

# PFAS汚染とは何か？ 海外の対策の先進事例

ジョン・ミッチェル

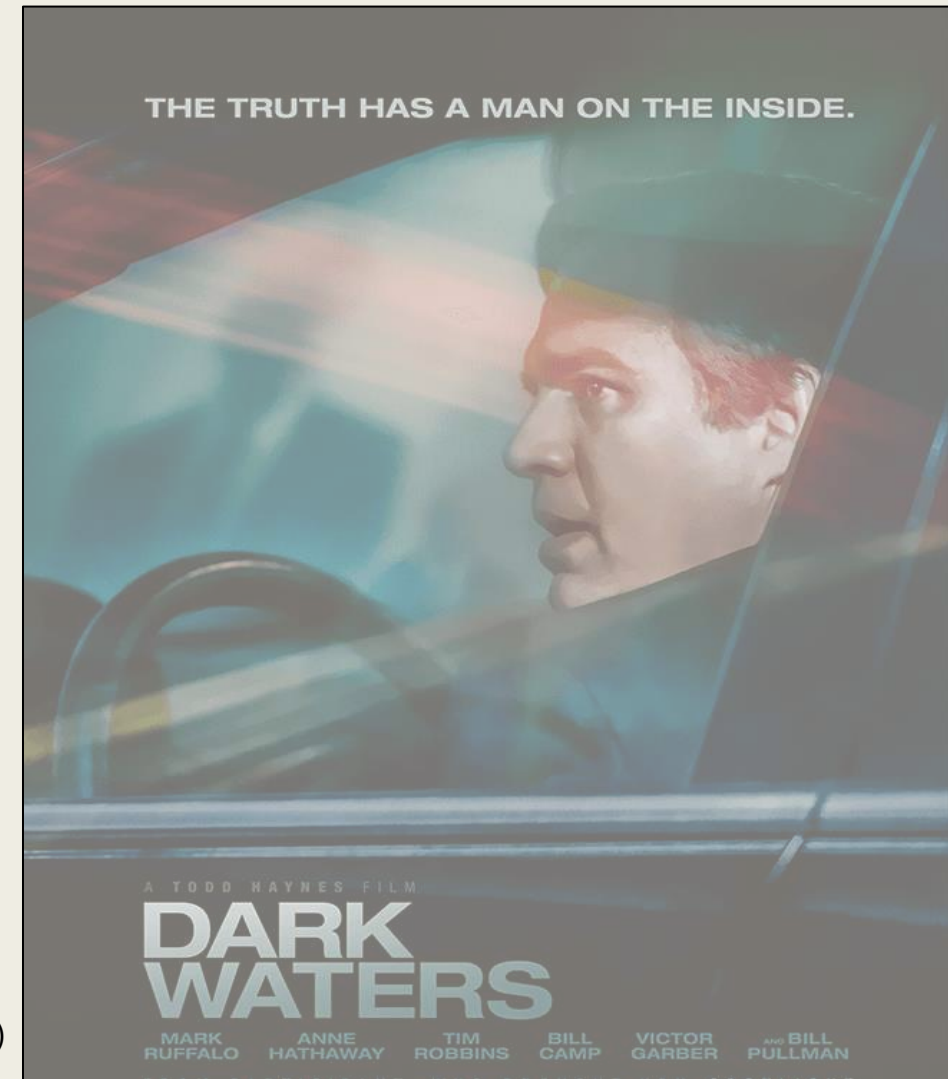
日本外国特派員協会「報道の自由推進賞」受賞

衆議院第一議員会館 第3会議室  
2020年12月1日

# PFAS awareness: Overseas vs Japan

## PFASに対する認識：海外vs日本

- USA. Head of Environmental Protection Agency declares PFAS contamination “a national emergency”  
米国：環境保護庁（EPA）長官が、PFAS汚染は「国の緊急事態」とであると宣言
- European Union. 100,000 + polluted sites and estimated clean-up costs of 2,600,000,000,000 yen  
欧州連合：100,000箇所以上が汚染、推定汚染除去費用2兆6,000億円
- Overseas media coverage is high – even a blockbuster Hollywood movie  
海外のマスコミ報道率は高い—大ヒットしたハリウッド映画もある
- But... in Japan, public awareness of PFAS contamination is low  
一方、日本では、PFAS汚染に対する国民意識が低い



Focus Features (2019)  
フォーカス・フィーチャーズ配給（2019年）

# Overview

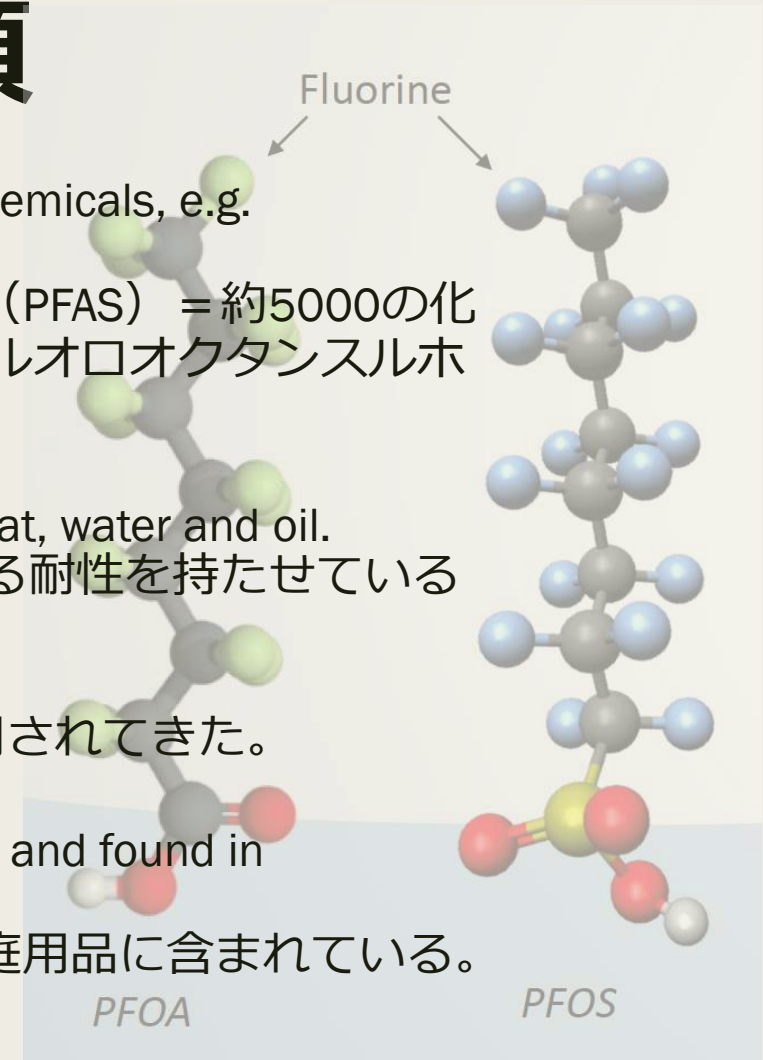
## 概要

- PFAS: The Basics  
PFAS : 基本的事項
- PFAS contamination overseas and remediation efforts  
海外のPFAS汚染と改善努力
- PFAS contamination in Japan  
日本のPFAS汚染
- What needs to be done  
何をすべきか

# PFAS: The Basics

## PFAS : 基本的事項

- Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) = group of approx. 5000 chemicals, e.g. perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorooctane sulfonate (PFOS).  
ペルフルオロアルキル化合物およびポリフルオロアルキル化合物（PFAS）= 約5000の化学物質の群、例えば、ペルフルオロオクタン酸（PFOA）、ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）など。
- Strong chains of carbon and fluorine atoms make PFAS resistant to heat, water and oil.  
炭素原子とフッ素原子の強い鎖がPFASに熱、水、および油に対する耐性を持たせている
- First discovered in the 1930s – then widely used from 1950s.  
最初に発見されたのは1930年代。その後、1950年代から広く使用されてきた。
- Used in many industries – e.g. textile, metal-plating, semiconductors – and found in numerous household items.  
繊維、めっき、半導体などの多くの産業で使用され、数多くの家庭用品に含まれている。



## Common Items with PFAS



**FOOD PACKAGING**  
microwave popcorn  
bags, sandwich  
wrappers, takeout  
containers, fast food  
wrappers



**HOUSEHOLD ITEMS**  
makeup, floss, waxes,  
paints, stains



**STAIN-RESISTANT**  
carpets, rugs, and  
furniture



**NONSTICK  
COOKWARE**



**OUTDOOR GEAR**  
with a "durable water  
repellent" coating



**FIREFIGHTING FOAM**

# “Forever Chemicals” 「永遠の化学物質」

- Some PFAS are estimated to remain in soil for more than 1000 years.  
一部のPFASは土壌に1000年以上残留すると推定されている。
- Humans are exposed to PFAS in three main ways:  
人間は3つの主な方法でPFASに曝露される：
  - *eating contaminated food*  
汚染された食物の摂取
  - *breathing contaminated air and dust*  
汚染された空気や塵の吸入
  - *drinking contaminated water*  
汚染された水の摂取
- In the human body, PFOS has a half-life of 5 years; PFHxS has a half-life of 8.5 years  
人体において、PFOSの半減期は5年、PFHxSの半減期は8.5年。
- Our bodies expel PFAS mostly via our feces, urine, menses and breast milk.  
人間の身体は、主として糞便、尿、月経、および母乳を介してPFASを排出する。

# International controls

## 国際的な規制

- By 2010, US manufacturers had reduced their PFOA and PFOS usage and emissions by 95% - and, by 2015, to zero.  
米国の製造業者は、PFOAおよびPFOSの使用ならびに排出を2010年までに95%削減、2015年までにゼロにした。
- In 2009, PFOS was added to the United Nations' Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants - but exemptions remain such as usage in fire-fighting foam and metal plating processes.  
2009年にPFOSは国連の残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約に追加されたが、泡消火剤や金属めっき処理での使用などの適用除外が残る。
- In 2019, Stockholm delegates agreed to add PFOA but similar exemptions were included.  
2019年、ストックホルム締約国代表者はPFOAの追加に合意したが、類似の適用除外が含まれた。
- Other 5000 PFAS are not controlled.  
その他の5000種類のPFASは規制されていない。

# PFAS: The Health Risks

## PFAS : 健康リスク

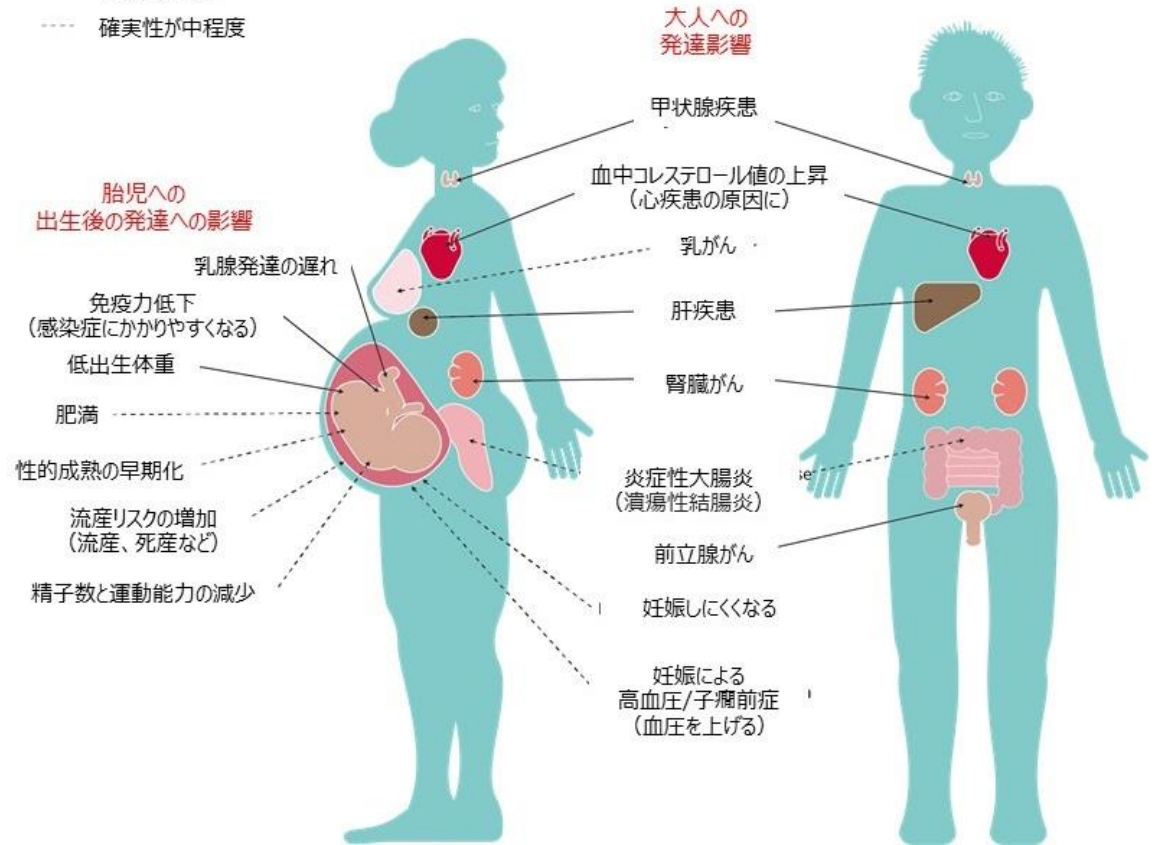
- Research into PFAS health risks has been slow due to prolonged cover-up by manufacturers.  
PFASの健康リスクに関する研究は、製造業者による長期隠蔽により遅れている。
- US Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) links PFAS exposure to:  
米国有害物質疾病登録局（ATSDR）は、PFAS曝露を以下と関連づけている：
  - *harm to the body's natural hormones and immune system*  
身体の天然ホルモンおよび免疫系への害
  - *increased cholesterol levels*  
コレステロール値の上昇
  - *elevated risk for some cancers*  
一部の癌のリスクの増加
- European Environment Agency states potential health problems for children include :  
欧州環境庁は、以下のような潜在的な子供に関する健康問題を指摘：
  - *lower birth weight*  
出生時体重の低下
  - *reduced vaccine response*  
ワクチン反応の低下
  - *delayed mammary gland development*  
乳腺発達の遅れ



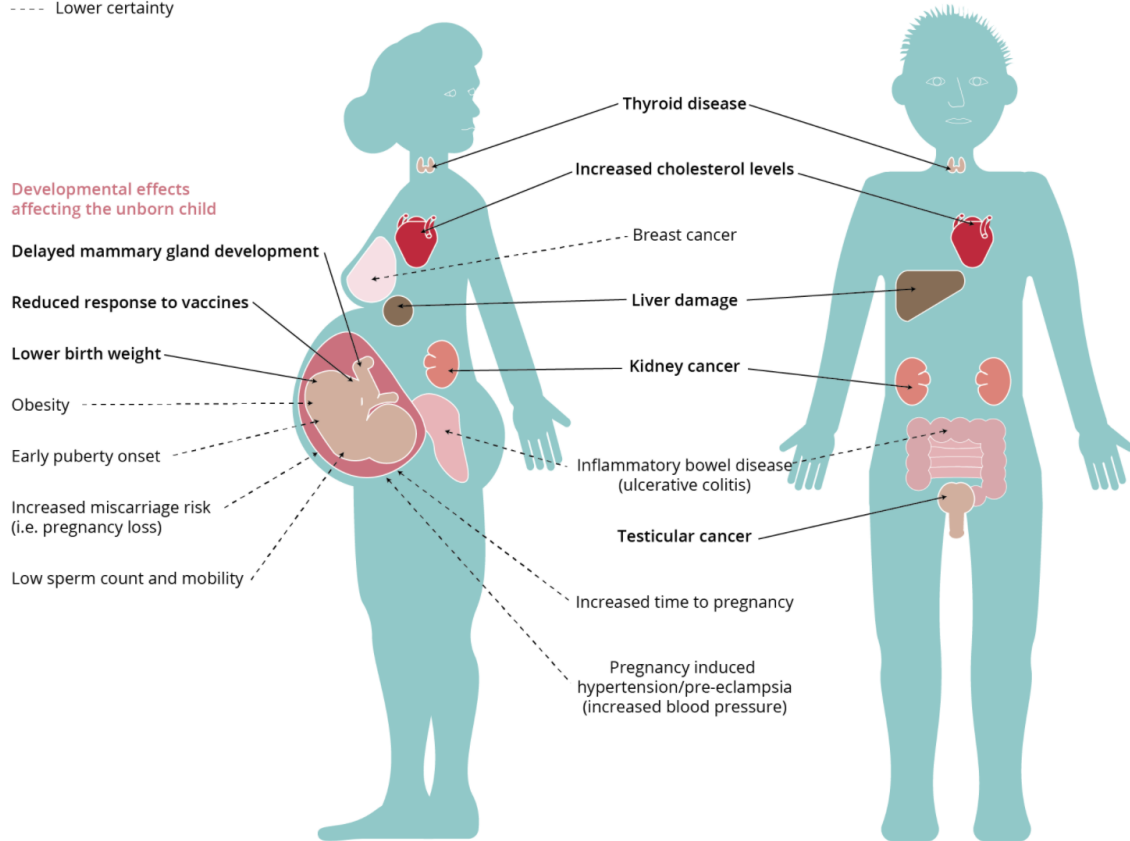
# 有機フッ素化合物の人への有害影響

出典：欧州環境機関（EEA）資料より

— 確実性が高い  
 - - - 確実性が中程度



— High certainty  
 - - - Lower certainty



Sources: US National Toxicology Program, (2016); C8 Health Project Reports, (2012); WHO IARC, (2017); Barry et al., (2013); Fenton et al., (2009); and White et al., (2011).

# PFAS exposure and coronavirus

## PFAS曝露とコロナウイルス

- October 2020. Harvard T.H Chan School of Public Health found that higher levels of one PFAS in blood (PFBA) were linked with increased severity of Covid-19 infections.  
2020年10月。ハーバード大学T.H. Chan公衆衛生学部は、血液中の一つのPFAS（PFBA）の濃度が高いことが新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の重症度の上昇につながることを発見した。
- US Center for Disease Control and Prevention and the Agency for Toxic Substances and Disease Registry states PFAS exposure harms the immune system and may put people at greater risk of contracting Covid-19 and becoming seriously ill.  
米国の疾病管理予防センターと有害物質・疾病登録局は、PFAS曝露が免疫系に害を及ぼし、人がCOVID-19に罹患して重症になるリスクを上昇させる可能性がある」と指摘。
- US experts are concerned that high PFAS levels in the blood will make Covid-19 vaccines less effective.  
米国の専門家達は、血液中のPFAS濃度が高いことがCOVID-19ワクチンの効果を低くすることを懸念している。

# How PFAS contamination occurs

## PFAS汚染がどのように発生するのか

- PFAS can enter our environment in four main ways:  
PFASは、4つの主な方法で環境に侵入する。
- (1) industrial plants  
(1) 工場
- (2) garbage dumps  
(2) ゴミ捨て場
- (3) waste water treatment plants  
(3) 排水処理場
- (4) use of AFFF firefighting foam at military bases and civilian airports  
(4) 軍事基地や民間空港でのAFFF（水性膜形成泡）消火剤の使用



Andersen AFB, Guam (Google Maps)  
アンダーセン空軍基地、グアム (Googleマップ)



## Fire Training Areas 火災訓練エリア

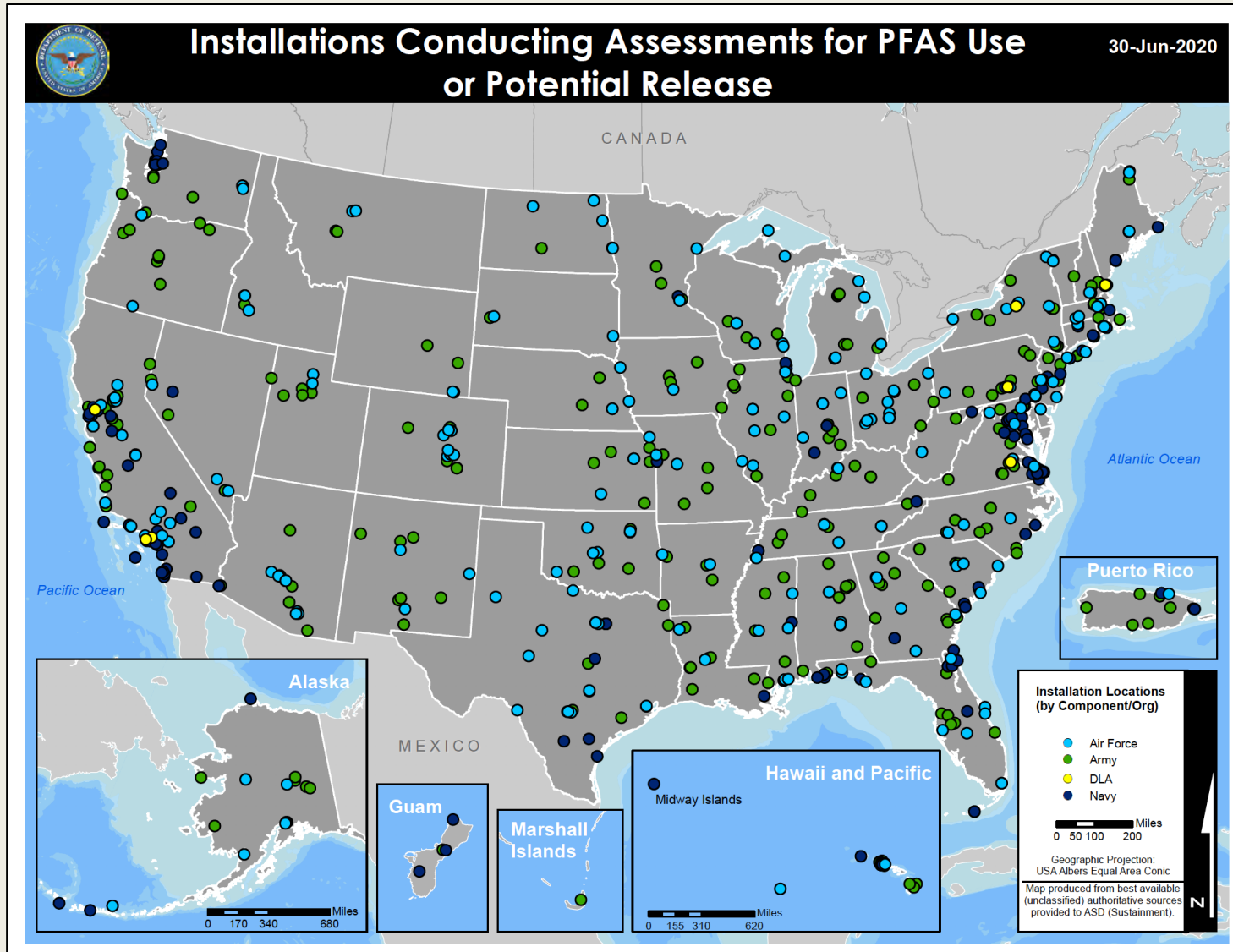


Ellsworth firefighters set a mock aircraft on fire for aircraft burn training at Ellsworth Air Force Base. (KOTA TV) (KOTA)  
By Alexis Davila  
Published: Jun. 13, 2019 at 8:40 AM GMT+9

Ellsworth AFB, SD ([KOTA TV](#))  
エルスワース空軍基地、サウスダコタ ([KOTA TV](#))



Yokota Air Base, Tokyo (Google Maps)  
横田基地、東京 (Googleマップ)



- 651 military bases with suspected contamination within the US  
米国内で汚染の疑いがある651の軍事基地
- At least \$3 billion in clean-up costs  
汚染除去費用は少なくとも30億ドル
- DoD releases data on contamination at US bases in Belgium, Honduras and South Korea – but no information for 78 facilities in Japan.  
米国防総省は、ベルギー、ホンジュラス、および韓国の米軍基地における汚染に関するデータを公表しているが、日本の78施設についての情報は公表していない。

Department of Defense  
米国防総省

# Overseas action on PFAS

## PFASに関する海外の措置

### USA 米国

- Victims sue manufacturers  
被害者が製造業者を告訴
- Federal government orders military to check bases for contamination  
連邦政府が軍に基地の汚染状況についての調査を命じる
- National and local governments check rivers, blood, hunted animals  
国と地方政府が河川、血液、狩猟された動物を調査
- States ban PFAS – e.g. food packaging  
PFASを禁止した州もある。例えば、食品包装。

### EU EU

- In 2019, European Union environmental officials announced plan to eliminate *all* PFAS within 10 years – linked to United Nations’ Sustainable Development Goals which aim to cut deaths and illnesses from hazardous substances  
2019年、欧州連合の環境当局は、10年以内に**すべての**PFASを排除する計画を発表。国連の持続可能な開発目標と関連付けて、有害物質による死亡および疾病を減少させることを目指す。



BIDEN  
HARRIS

# President Joe Biden's reforms ジョー・バイデン大統領の改革

## A PRESIDENCY

FOR

## ALL AMERICANS

- Designate PFAS as a *hazardous substance* – and so require clean-up (and EPA can sue the polluter)  
PFASを**有害物質**に指定し、除去を求める（かつ、EPAは汚染者を告訴することができる）
- Set enforceable drinking water standards  
強制執行可能な飲料水基準の設定
- Boost research into health  
健康に関する研究の促進

**PFAS CONTAMINATION IN JAPAN**  
**日本のPFAS汚染**



# PFAS contamination in Japan

## 日本のPFAS汚染

- 2020. Japanese government announces results of its first widespread survey of PFOA/PFOS contamination  
2020年。日本政府は、初のPFOA/PFOS汚染の広範な調査の結果を発表。
- Rivers and groundwater checked at 171 locations  
171箇所では河川および地下水の調査。
- 37 out of 171 locations were contaminated with levels over 50 ng/L  
171箇所のうち37箇所では50 ng/Lを超える濃度の汚染があった
- Highest groundwater levels – 1,855 ng/L – were detected in Settsu, Osaka Prefecture.  
大阪府の摂津市で地下水最高濃度の1,855 ng/Lを検出
- Highest river levels – 1,508 ng/L – were detected in Dakujakugawa, Okinawa Prefecture.  
沖縄県の大工廻（だくじゃく）川で河川最高濃度の1,508 ng/Lを検出
- Elevated levels also detected in groundwater in Tachikawa, near Yokota Air Base, and river in Yamato, Kanagawa Prefecture, near Atsugi Air Base.  
横田空軍基地に近い立川の地下水および厚木空軍基地に近い神奈川県大和市の川でも高濃度を検出

A large, faint watermark logo for the Freedom of Information Act is centered in the background. It features a circular design with the text 'FREEDOM OF INFORMATION ACT' around the top and '1966' at the bottom. The center contains a stylized sunburst or wheel-like pattern.

**PFAS Contamination at US bases in  
Mainland Japan  
日本の本土の米軍基地における  
PFAS汚染**

## MCAS Iwakuni, Yamaguchi Prefecture 山口県のアメリカ海兵隊岩国航空基地

- 1997-2016. At least 12 spills of firefighting foams  
1977年～2016年。少なくとも12回、泡消火剤が流出
- 2015. One spill described as “PFOS contaminated” leaked off base but USMC does not inform Japanese authorities.  
2015年。「PFOS汚染」と称される流出が一度、基地から発生したが、USMC（アメリカ海兵隊）は日本当局に知らせず。

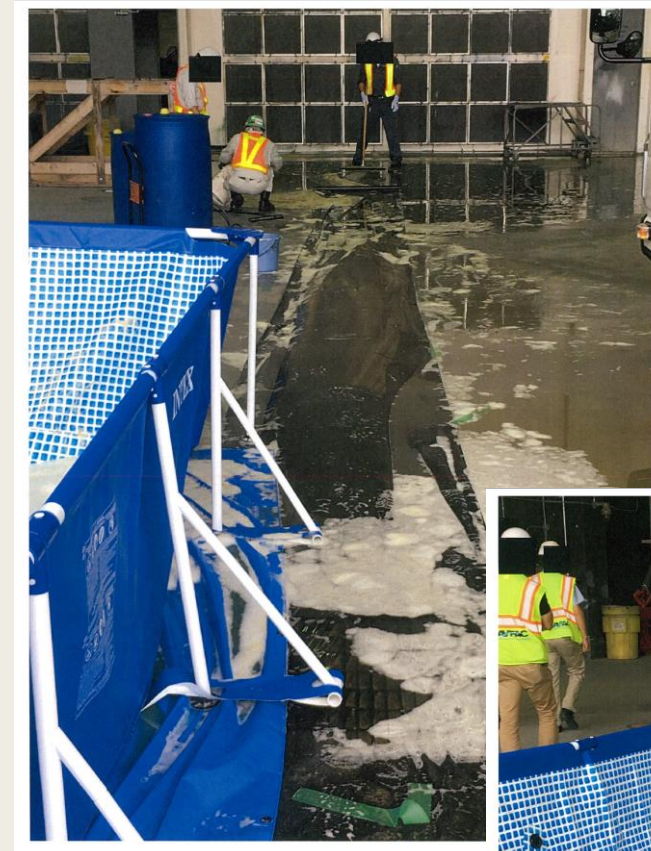
## Misawa Air Base, Aomori Prefecture 青森県の三沢空軍基地

- 2012-2017. At least four large releases of firefighting foams.  
2012年～2017年。少なくとも4回、泡消火剤が大量放出。
- July 2012. AFFF spills outside into the water network which irrigates rice fields.  
2012年7月。AFFFが外部に流出し、田んぼに水を引く水路に入る。
- Misawa Air Base and Draughon Range drinking water contaminated with PFOA/PFOS.  
三沢空軍基地および天ヶ森射爆場の飲料水がPFOA/PFOSで汚染される。



# Naval Air Facility Atsugi, Kanagawa Prefecture 神奈川県厚木海軍飛行場

- 2009-2016. At least four leaks of AFFF - but accident reports do not cite exact volumes or product.  
2009年～2016年。少なくとも4回、AFFF漏出するも、事故報告書には厳密な量または製品についての記載なし。
- 2020. Japanese government announces nearby Hikichi River contaminated with PFOA/PFOS levels of 249 ppt.  
2020年。日本政府は、近くの引地川が249 pptの濃度のPFOA/PFOSで汚染されたことを公表。



Civilian contractors clean up AFFF spill at NAF Atsugi, 2016.  
(USN via FOIA)  
2016年、民間の請負業者が厚木海軍飛行場でAFFF流出の清掃を行う。  
(情報公開法によるアメリカ海軍提供)



# Yokota Air Base, Tokyo

## 東京の横田基地



Google Maps  
Googleマップ

- 2012. 3000 liters of AFFF concentrate leaks into ground from storage tank.  
2012年。3000リットルのAFFF濃縮物が貯蔵タンクから地中に漏出。
- Base's drinking water contaminated with PFOA/PFOS.  
基地の飲料水がPFOA/PFOSで汚染される。
- 2005. Professor Akio Koizumi et al. detects PFOS contamination in Tama River of 440 ppt.  
2005年。小泉昭夫教授らが多摩川で440 pptのPFOS汚染を検出。
- 2018. Tokyo City officials check wells, detecting one in Tachikawa with PFOA/PFOS at 1,340 ppt, one at Musashi Murayama at 143 ppt.  
2018年。東京都職員が井戸を調査。立川の一つの井戸で1,340 pptのPFOA/PFOSを検出、武蔵村山の一つの井戸で143 pptのPFOA/PFOSを検出。
- The Kanto area is heavily industrialized with numerous other possible sources of PFAS contamination.  
関東地方には、その他多くのPFAS汚染源になる可能性がある工場が密集している。

**PFAS Contamination at US bases on  
Okinawa**

**沖縄の米軍基地におけるPFAS汚染**



# PFAS contamination on Okinawa

## 沖縄のPFAS汚染

- Rivers, springs and wells near MCAS Futenma and Kadena Air Base contaminated with various PFAS  
アメリカ海兵隊普天間基地と嘉手納基地周辺の河川・湧水・井戸は、様々なPFAS物質で汚染されている
- Fish contaminated with PFAS (e.g. Hijagawa basin (2015))  
魚類がPFASによって汚染されている（例：2015年の比謝川流域）
- Farmers' fields below MCAS Futenma contaminated  
アメリカ海兵隊普天間基地の下側にある畑は汚染されている
- Ginowan residents' blood contains PFOS levels four times national average, PFHxS 53 times national average  
宜野湾市の住民の血中値  
PFOS：日本の平均値の4倍  
PFHxS：日本の平均値の53倍
- Drinking water for 450,000 residents contaminated with PFAS  
人口45万人の飲料水がPFASによって汚染されている

# Firefighter Training *Kadena Air Base*

# 消火訓練 嘉手納基地

- Former fire training area used approx. 1976-1986. No pollution controls in place.  
1976年～1986年頃に使用されていた元消火訓練エリア。汚染管理は整っていなかった。



GOJ 1977  
日本政府 1977年



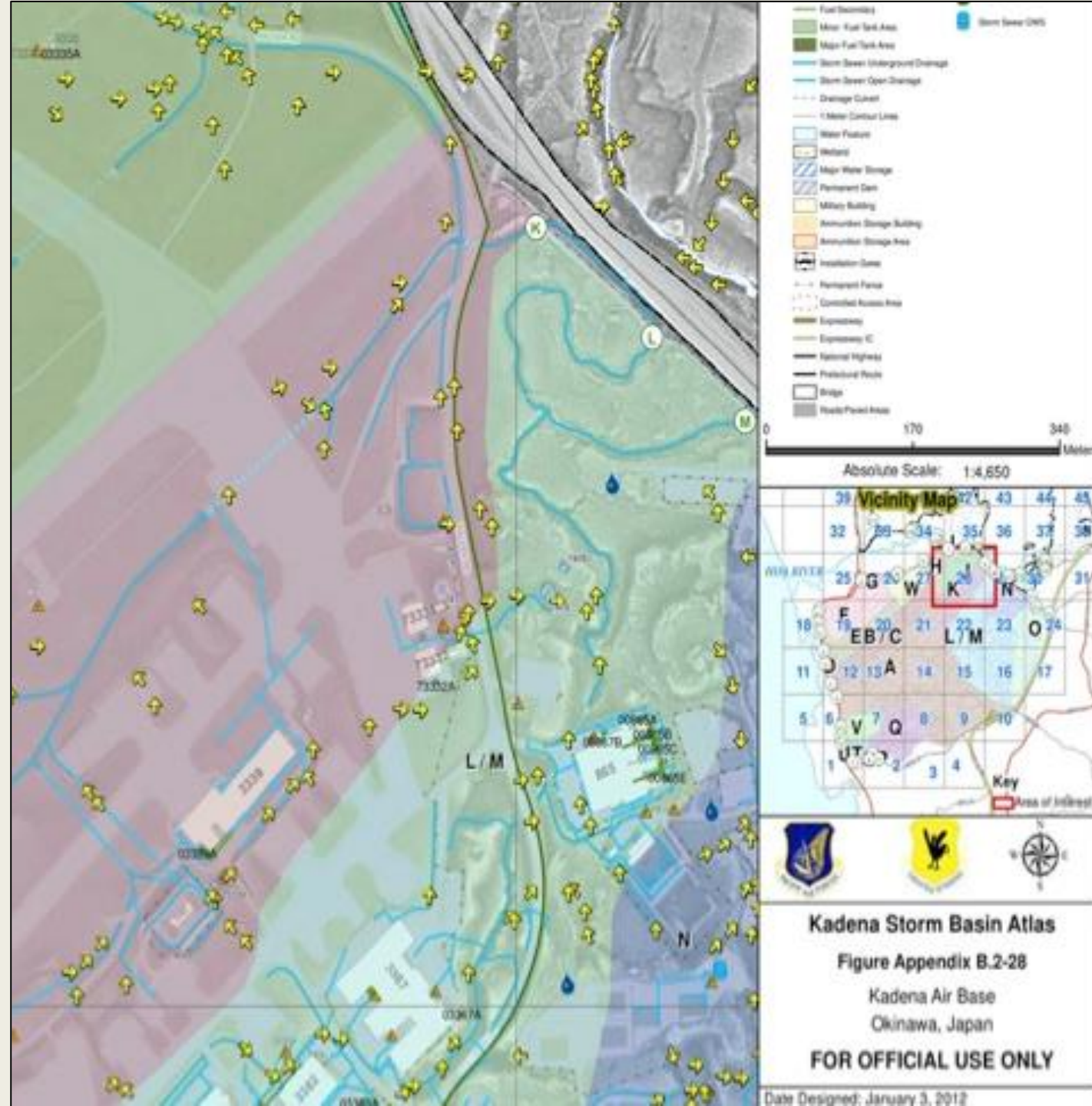
OPG 2010  
沖縄県 2010年



Nearby wells and Dakujaku River severely contaminated.  
近くの井戸および大工廻川が激しく汚染。

June 2020. GOJ test results reveal Dakujaku River w/ PFOA/PFOS at 1508 ppt (the highest in Japan).  
2020年6月。日本政府による検査の結果、大工廻川が1508 ppt（日本で最高濃度）のPFOA/PFOSで汚染されていることが明らかになった。

USAF via FOIA  
情報公開法によるアメリカ海軍提供



1992. USAF inspectors noted AFFF flowing from new fire training area into sea.

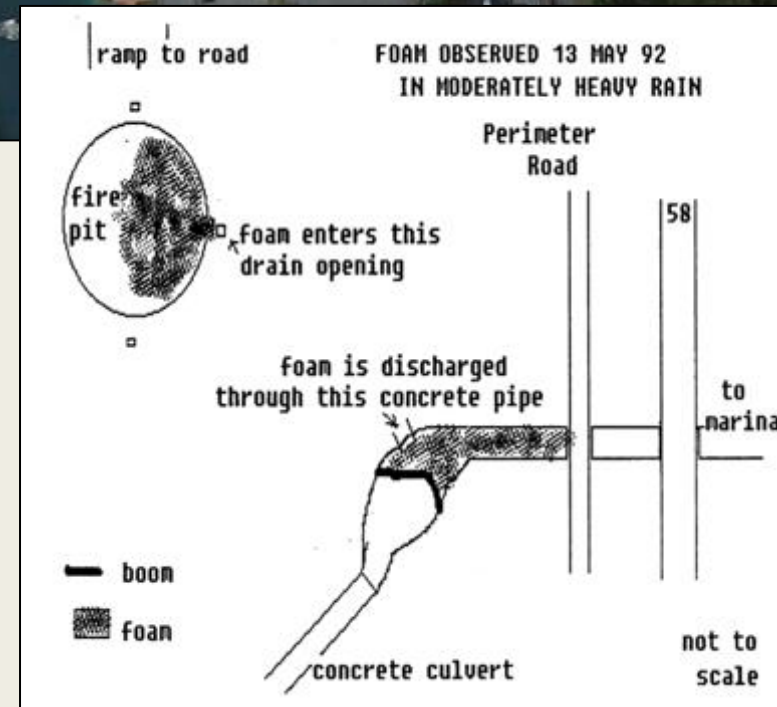
1992年。アメリカ空軍検査官が、AFFFが新しい消火訓練エリアから海に流出していることを確認。

2017. USAF checks at fire training area detect PFOS contamination of 500ppt.

2017年。アメリカ空軍による消火訓練エリアの調査で500pptのPFOS汚染を検出。

Off-base wells in Mizugama district contaminated w/ PFOA+PFOS as high as 2000 ppt.

水釜地区の基地外の井戸が2000pptという高濃度のPFOA + PFOSで汚染。



Google Maps  
Googleマップ

USAF via FOIA  
情報公開法による  
アメリカ海軍提供



# MCAS Futenma アメリカ海兵隊 普天間基地

2016. Tests on fire training reveal PFOA contamination of 1,800 ppt, PFOS contamination of 27,000 ppt.

2016年。消火訓練の検査で、1,800 pptのPFOA汚染、27,000 pptのPFOS汚染が明らかになる。

USMC says only water used for firefighting training since March 2016 – but contamination downhill continues.

アメリカ海事委員会は、2016年3月から消火訓練には水だけを使用していると言明。しかし、汚染の悪化が続く。



Google Maps  
Googleマップ



# Accidental Leaks 漏出事故

## Kadena Air Base 嘉手納基地

2001-2015. At least 23,000 liters of firefighting foams.

2001年～2015年。

少なくとも23,000リットルの泡消火剤。

2016. USAF checks on 11 sprinkler systems reveal levels of PFOA reaching 99 million ppt, PFOS reaching 9.5 billion ppt. 2016年。アメリカ空軍が11のスプリンクラー装置を調査したところ、PFOA濃度が9900万ppt、PFOSが95億pptに達することが明らかになる。



Kadena Air Base, 2013.

USAF via FOIA

2013年、嘉手納基地、  
情報公開法によるアメリカ海軍提供



## MCAS Futenma アメリカ海兵隊普天間基地

MCAS Futenma, 2019.

USMC via FOIA

2019年、アメリカ海兵隊普天間基地、  
情報公開法によるアメリカ海軍提供



- 2005-2009. MCAS Futenma releases at least 2,700 liters of AFFF; actual volume likely much greater. 2005年～2009年。普天間基地が少なくとも2,700リットルのAFFFを放出。実際の量はそれよりもはるかに多いと思われる。

- December 2019. Accident releases approximately 38,000 liters of AFFF (most captured in underground storage tanks). 2019年12月。事故で約38,000リットルのAFFFを放出（大部分は地下貯蔵タンクに取り込まれる）。

- April 2020. Barbecue triggers hangar sprinkler system at MCAS Futenma.  
2020年4月。アメリカ海兵隊普天間基地で、バーベキューの際に格納庫のスプリンクラー装置が作動。
  - *140,000 liters of PFAS firefighting foam and water spill off base.*  
140,000リットルのPFAS泡消火剤と水が基地から流出。
  - *Three Marines experience “headache, redness of skin where exposed, coughing, and trouble breathing.”*  
3名の海兵隊員が「頭痛、露出していた皮膚の発赤、咳、および呼吸困難」を経験。
  - *PFAS spreads via waterways to sea two kilometers away.*  
PFASが水路を通過して2キロメートル離れた海にまで拡大。



# Japan Self-Defense Force bases

## 日本の自衛隊の基地



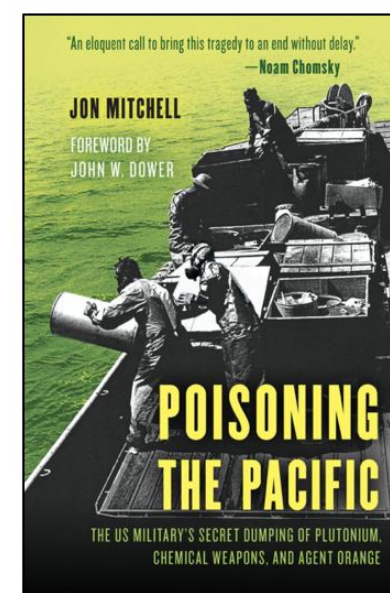
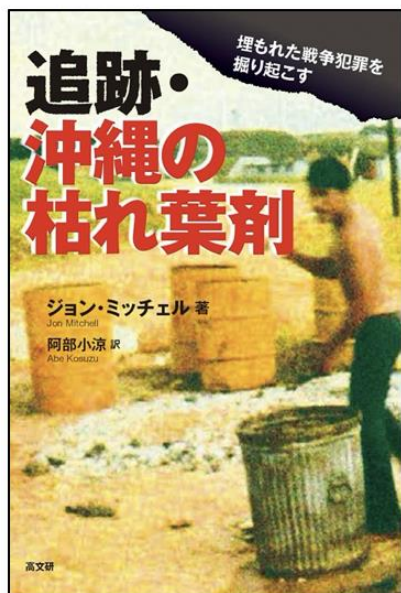
JSDF  
自衛隊提供

- February 2020. Japanese government says Self-Defense Forces possess AFFF stocks totaling approx. 400,000 liters.  
2020年2月。日本政府は、自衛隊が総量約400,000リットルのAFFFの貯蔵を保有していることを公表。
- Japanese government plans to replace legacy stocks with new formulae free from PFOS but containing other PFAS.  
日本政府は、PFOSを含む従来の消火剤から、PFOSを含まない新しい消火剤に交換する予定だが、それには別の有機フッ素化合物が含まれている。

# What needs to be done 何をすべきか

- On-base checks  
基地内調査
- Drinking water drinking advisory of 50 ng/L  
50 ng/Lという飲料水の使用に対する勧告
  - *Too high*  
濃度が高すぎる
  - *Only focuses on two PFAS*  
2つのPFASのみに焦点
  - *No legal enforcement*  
法的強制力なし
- Classify PFAS as a hazardous substances  
PFASを有害物質として分類する
- Ban on PFAS in consumer goods – especially food packaging, cosmetics  
消費財、特に、食品包装、化粧品へのPFASの使用を禁止する

# ご静聴ありがとうございました。



Contact: <http://www.jonmitchellinjapan.com>  
連絡先 : <http://www.jonmitchellinjapan.com>