

## PFAS 評価書（案）【ばく露】

- 1  
2  
3 I. 背景・評価の経緯  
4 II. 評価対象物質の概要  
5 III. 安全性に係る知見の概要  
6  
7 IV. 環境中の PFAS 濃度に関する知見の概要

## 1. 国内

## (1) 環境省

2009 年度（平成 21 年度）から 2021 年度（令和 3 年度）に化学物質環境実態調査が行われた。そのうち PFOS、PFOA 及び PFHxS についての水質、底質、生物（貝類、魚類及び鳥類）及び大気モニタリング調査結果を表IV-1-1～表IV-1-4 に示す（環境省 2023）。

表IV-1-1 水質 (pg/L)

|      | 実施<br>年度 | 幾何<br>平均値 | 中央値   | 最大値     | 最小値     | 定量[検出]<br>限界値 | 検出頻度  |       |
|------|----------|-----------|-------|---------|---------|---------------|-------|-------|
|      |          |           |       |         |         |               | 検体    | 地点    |
| PFOS | 2009     | 730       | 580   | 14,000  | tr (26) | 37[14]        | 49/49 | 49/49 |
|      | 2010     | 490       | 380   | 230,000 | tr (37) | 50[20]        | 49/49 | 49/49 |
|      | 2011     | 480       | 360   | 10,000  | tr (20) | 50[20]        | 49/49 | 49/49 |
|      | 2012     | 550       | 510   | 14,000  | 39      | 31[12]        | 48/48 | 48/48 |
|      | 2014     | 460       | 410   | 7,500   | nd      | 50[20]        | 47/48 | 47/48 |
|      | 2015     | 630       | 490   | 4,700   | 120     | 29[11]        | 48/48 | 48/48 |
|      | 2016     | 330       | 300   | 14,000  | tr (23) | 50[20]        | 48/48 | 48/48 |
|      | 2018     | 310       | 300   | 4,100   | nd      | 70[30]        | 42/47 | 42/47 |
|      | 2019     | 290       | 260   | 2,500   | nd      | 80[30]        | 47/48 | 47/48 |
|      | 2020     | 330       | 260   | 3,700   | tr (52) | 80[30]        | 46/46 | 46/46 |
| 2021 | 330      | 300       | 3,700 | tr (30) | 80[30]  | 47/47         | 47/47 |       |
| PFOA | 2009     | 1,600     | 1,300 | 31,000  | 250     | 59[23]        | 49/49 | 49/49 |
|      | 2010     | 2,700     | 2,400 | 23,000  | 190     | 60[20]        | 49/49 | 49/49 |
|      | 2011     | 2,000     | 1,700 | 50,000  | 380     | 50[20]        | 49/49 | 49/49 |
|      | 2012     | 1,400     | 1,100 | 26,000  | 240     | 170[55]       | 48/48 | 48/48 |

|       |       |       |        |       |        |         |       |       |
|-------|-------|-------|--------|-------|--------|---------|-------|-------|
| 2014  | 1,400 | 1,400 | 26,000 | 140   | 50[20] | 48/48   | 48/48 |       |
| 2015  | 1,400 | 1,200 | 17,000 | 310   | 56[22] | 48/48   | 48/48 |       |
| 2016  | 1,300 | 1,200 | 21,000 | 260   | 50[20] | 48/48   | 48/48 |       |
| 2018  | 1,100 | 1,100 | 28,000 | 160   | 70[30] | 47/47   | 47/47 |       |
| 2019  | 1,000 | 900   | 11,000 | 160   | 90[40] | 48/48   | 48/48 |       |
| 2020  | 1,100 | 920   | 16,000 | 220   | 90[30] | 46/46   | 46/46 |       |
| 2021  | 1,100 | 870   | 23,000 | 230   | 90[40] | 47/47   | 47/47 |       |
| PFHxS | 2018  | 190   | 130    | 2,600 | nd     | 120[50] | 44/47 | 44/47 |
|       | 2019  | 150   | 120    | 1,800 | nd     | 60[30]  | 45/48 | 45/48 |
|       | 2020  | 160   | 120    | 1,500 | nd     | 60[20]  | 44/46 | 44/46 |
|       | 2021  | 160   | 110    | 2,300 | nd     | 70[30]  | 44/47 | 44/47 |

(注) 2013年及び2017年度は調査を実施していない。

1  
2  
3

表IV-1-2 底質 (pg/g-dry)

|      | 実施<br>年度 | 幾何<br>平均値 | 中央値 | 最大値   | 最小値   | 定量[検出]   | 検出頻度    |       |
|------|----------|-----------|-----|-------|-------|----------|---------|-------|
|      |          |           |     |       |       | 限界値      | 検体      | 地点    |
| PFOS | 2009     | 78        | 97  | 1,900 | nd    | 9.6[3.7] | 180/190 | 64/64 |
|      | 2010     | 82        | 100 | 1,700 | tr(3) | 5[2]     | 64/64   | 64/64 |
|      | 2011     | 92        | 110 | 1,100 | nd    | 5[2]     | 63/64   | 63/64 |
|      | 2012     | 68        | 84  | 1,200 | tr(7) | 9[4]     | 63/63   | 63/63 |
|      | 2014     | 59        | 79  | 980   | nd    | 5[2]     | 62/63   | 62/63 |
|      | 2015     | 91        | 88  | 2,200 | 7     | 3[1]     | 62/62   | 62/62 |
|      | 2016     | 54        | 61  | 690   | 5     | 5[2]     | 62/62   | 62/62 |
|      | 2018     | 43        | 57  | 700   | nd    | 7[3]     | 55/61   | 55/61 |
|      | 2019     | 44        | 46  | 460   | nd    | 9[4]     | 60/61   | 60/61 |
|      | 2020     | 40        | 48  | 450   | tr(3) | 5[2]     | 58/58   | 58/58 |
|      | 2021     | 52        | 62  | 620   | tr(5) | 6[3]     | 60/60   | 60/60 |
| PF0A | 2009     | 27        | 24  | 500   | nd    | 8.3[3.3] | 182/190 | 64/64 |
|      | 2010     | 28        | 33  | 180   | nd    | 12[5]    | 62/64   | 62/64 |
|      | 2011     | 100       | 93  | 1,100 | 22    | 5[2]     | 64/64   | 64/64 |
|      | 2012     | 51        | 48  | 280   | 12    | 4[2]     | 63/63   | 63/63 |
|      | 2014     | 44        | 50  | 190   | tr(3) | 11[5]    | 63/63   | 63/63 |

|       |      |     |     |       |      |         |       |       |
|-------|------|-----|-----|-------|------|---------|-------|-------|
| 2015  | 48   | 48  | 270 | 8     | 3[1] | 62/62   | 62/62 |       |
| 2016  | 27   | 27  | 190 | nd    | 9[4] | 61/62   | 61/62 |       |
| 2018  | 23   | 25  | 190 | nd    | 9[4] | 58/61   | 58/61 |       |
| 2019  | 21   | 22  | 190 | tr(3) | 5[2] | 61/61   | 61/61 |       |
| 2020  | 21   | 22  | 190 | nd    | 8[3] | 57/58   | 57/58 |       |
| 2021  | 24   | 26  | 260 | nd    | 9[4] | 58/60   | 58/60 |       |
| PFHxS | 2018 | 190 | 130 | 2,600 | nd   | 120[50] | 44/47 | 44/47 |
|       | 2019 | 150 | 120 | 1,800 | nd   | 60[30]  | 45/48 | 45/48 |
|       | 2020 | 160 | 120 | 1,500 | nd   | 60[20]  | 44/46 | 44/46 |
|       | 2021 | 160 | 110 | 2,300 | nd   | 70[30]  | 44/47 | 44/47 |

1 (注1) 2009年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾  
2 何平均値を求めた。

3 (注2) 2013年及び2017年度は調査を実施していない。

4

5

表IV-1-3-a 生物：貝類 (pg/g-wet)

|      | 実施<br>年度 | 幾何<br>平均値 | 中央値    | 最大値    | 最小値   | 定量[検出]  | 検出頻度  |     |
|------|----------|-----------|--------|--------|-------|---------|-------|-----|
|      |          |           |        |        |       | 限界値     | 検体    | 地点  |
| PFOS | 2009     | 24        | 28     | 640    | nd    | 19[7.4] | 17/31 | 5/7 |
|      | 2010     | 72        | 85     | 680    | nd    | 25[9.6] | 5/6   | 5/6 |
|      | 2011     | 38        | 44     | 100    | 16    | 10[4]   | 4/4   | 4/4 |
|      | 2012     | 27        | 21     | 160    | tr(4) | 7[3]    | 5/5   | 5/5 |
|      | 2014     | 8         | 6      | 93     | nd    | 5[2]    | 2/3   | 2/3 |
|      | 2015     | 7         | tr(2)  | 210    | nd    | 4[2]    | 2/3   | 2/3 |
|      | 2016     | 11        | tr(6)  | 160    | nd    | 9[3]    | 2/3   | 2/3 |
|      | 2017     | 22        | 34     | 160    | nd    | 12[4]   | 2/3   | 2/3 |
|      | 2019     | 10        | tr(4)  | 140    | tr(2) | 6[2]    | 3/3   | 3/3 |
|      | 2020     | 16        | 8      | 130    | tr(4) | 5[2]    | 3/3   | 3/3 |
|      | 2021     | 14        | 5      | 250    | tr(2) | 5[2]    | 3/3   | 3/3 |
| PFOA | 2009     | tr(20)    | tr(21) | 94     | nd    | 25[9.9] | 27/31 | 7/7 |
|      | 2010     | 28        | 33     | 76     | nd    | 26[9.9] | 5/6   | 5/6 |
|      | 2011     | tr(19)    | tr(22) | tr(40) | nd    | 41[14]  | 3/4   | 3/4 |
|      | 2012     | tr(21)    | tr(23) | 46     | nd    | 38[13]  | 4/5   | 4/5 |
|      | 2014     | tr(4)     | tr(6)  | 10     | nd    | 10[3]   | 2/3   | 2/3 |

|       |      |          |          |        |        |         |     |     |
|-------|------|----------|----------|--------|--------|---------|-----|-----|
|       | 2015 | tr (6.5) | tr (6.3) | 26     | nd     | 10[3.4] | 2/3 | 2/3 |
|       | 2016 | 4        | 7        | 9      | nd     | 4[2]    | 2/3 | 2/3 |
|       | 2017 | tr (6)   | tr (7)   | 18     | tr (2) | 12[4]   | 2/3 | 2/3 |
|       | 2019 | tr (3)   | tr (4)   | tr (5) | tr (3) | 6[2]    | 3/3 | 3/3 |
|       | 2020 | 6        | tr (5)   | 14     | nd     | 6[2]    | 3/3 | 3/3 |
|       | 2021 | 6        | 11       | 16     | nd     | 6[2]    | 2/3 | 2/3 |
| PFHxS | 2020 | tr (2)   | tr (3)   | tr (3) | nd     | 5[2]    | 2/3 | 2/3 |
|       | 2021 | nd       | nd       | tr (3) | nd     | 5[2]    | 1/3 | 1/3 |

1 (注 1) 2009 年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾  
2 何平均値を求めた。

3 (注 2) 2013 年及び 2018 年度は調査を実施していない。  
4

5 表IV-1-3-b 生物：魚類 (pg/g-wet)

|      | 実施<br>年度 | 幾何<br>平均値 | 中央値      | 最大値    | 最小値    | 定量[検出]  | 検出頻度  |       |
|------|----------|-----------|----------|--------|--------|---------|-------|-------|
|      |          |           |          |        |        | 限界値     | 検体    | 地点    |
| PFOS | 2009     | 220       | 230      | 15,000 | nd     | 19[7.4] | 83/90 | 17/18 |
|      | 2010     | 390       | 480      | 15,000 | nd     | 25[9.6] | 17/18 | 17/18 |
|      | 2011     | 82        | 95       | 3,200  | nd     | 10[4]   | 16/18 | 16/18 |
|      | 2012     | 110       | 130      | 7,300  | tr (5) | 7[3]    | 19/19 | 19/19 |
|      | 2014     | 82        | 83       | 4,600  | nd     | 5[2]    | 18/19 | 18/19 |
|      | 2015     | 91        | 90       | 2,500  | nd     | 4[2]    | 18/19 | 18/19 |
|      | 2016     | 79        | 80       | 5,200  | nd     | 9[3]    | 18/19 | 18/19 |
|      | 2017     | 150       | 150      | 11,000 | tr (4) | 12[4]   | 19/19 | 19/19 |
|      | 2019     | 67        | 80       | 3,600  | tr (3) | 6[2]    | 16/16 | 16/16 |
|      | 2020     | 76        | 100      | 3,000  | 5      | 5[2]    | 18/18 | 18/18 |
|      | 2021     | 81        | 130      | 4,500  | tr (2) | 5[2]    | 18/18 | 18/18 |
| PFOA | 2009     | tr (23)   | tr (19)  | 490    | nd     | 25[9.9] | 27/31 | 7/7   |
|      | 2010     | tr (13)   | tr (11)  | 95     | nd     | 26[9.9] | 5/6   | 5/6   |
|      | 2011     | nd        | nd       | 51     | nd     | 41[14]  | 3/4   | 3/4   |
|      | 2012     | tr (35)   | tr (32)  | 86     | nd     | 38[13]  | 4/5   | 4/5   |
|      | 2014     | tr (6)    | tr (4)   | 85     | nd     | 10[3]   | 2/3   | 2/3   |
|      | 2015     | tr (5.7)  | tr (5.3) | 99     | nd     | 10[3.4] | 2/3   | 2/3   |
|      | 2016     | 4         | tr (3)   | 20     | tr (2) | 4[2]    | 2/3   | 2/3   |

|       |      |        |        |    |    |       |       |       |
|-------|------|--------|--------|----|----|-------|-------|-------|
|       | 2017 | tr (6) | tr (4) | 79 | nd | 12[4] | 2/3   | 2/3   |
|       | 2019 | tr (3) | tr (3) | 18 | nd | 6[2]  | 3/3   | 3/3   |
|       | 2020 | tr (4) | tr (2) | 49 | nd | 6[2]  | 3/3   | 3/3   |
|       | 2021 | tr (4) | tr (3) | 40 | nd | 6[2]  | 2/3   | 2/3   |
| PFHxS | 2020 | tr (3) | tr (2) | 18 | nd | 5[2]  | 10/18 | 10/18 |
|       | 2021 | tr (2) | nd     | 16 | nd | 5[2]  | 7/18  | 7/18  |

1 (注1) 2009年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾  
2 何平均値を求めた。

3 (注2) 2013年及び2018年度は調査を実施していない。

4

5

表IV-1-3-c 生物：鳥類 (pg/g-wet)

|      | 実施<br>年度 | 幾何<br>平均値 | 中央値    | 最大値     | 最小値     | 定量[検出]  | 検出頻度  |       |
|------|----------|-----------|--------|---------|---------|---------|-------|-------|
|      |          |           |        |         |         | 限界値     | 検体    | 地点    |
| PFOS | 2009     | 300       | 360    | 890     | 37      | 19[7.4] | 83/90 | 17/18 |
|      | 2010     | 1,300     | —      | 3,000   | 580     | 25[9.6] | 17/18 | 17/18 |
|      | 2011     | —         | —      | 110     | 110     | 10[4]   | 16/18 | 16/18 |
|      | 2012     | 160       | —      | 410     | 63      | 7[3]    | 19/19 | 19/19 |
|      | 2014     | 4,600     | —      | 110,000 | 190     | 5[2]    | 18/19 | 18/19 |
|      | 2015     | —         | —      | 790     | 790     | 4[2]    | 18/19 | 18/19 |
|      | 2016     | 3,600     | —      | 9,100   | 1,400   | 9[3]    | 18/19 | 18/19 |
|      | 2017     | 9,800     | —      | 32,000  | 3,000   | 12[4]   | 19/19 | 19/19 |
|      | 2019     | —         | —      | 360     | 360     | 6[2]    | 16/16 | 16/16 |
|      | 2020     | —         | —      | 8,500   | 8,500   | 5[2]    | 18/18 | 18/18 |
| 2021 | 3,000    | —         | 15,000 | 590     | 5[2]    | 18/18   | 18/18 |       |
| PFOA | 2009     | 32        | 29     | 58      | tr (16) | 25[9.9] | 10/10 | 2/2   |
|      | 2010     | 38        | —      | 48      | 30      | 26[9.9] | 2/2   | 2/2   |
|      | 2011     | —         | —      | nd      | nd      | 41[14]  | 0/1   | 0/1   |
|      | 2012     | tr (27)   | —      | tr (28) | tr (26) | 38[13]  | 2/2   | 2/2   |
|      | 2014     | 62        | —      | 2600    | nd      | 10[3]   | 1/2   | 1/2   |
|      | 2015     | —         | —      | 31      | 31      | 10[3.4] | 1/1   | 1/1   |
|      | 2016     | 130       | —      | 320     | 52      | 4[2]    | 2/2   | 2/2   |
|      | 2017     | 240       | —      | 680     | 85      | 12[4]   | 2/2   | 2/2   |
|      | 2019     | —         | —      | 27      | 27      | 6[2]    | 1/1   | 1/1   |

|       |      |     |   |     |     |      |     |     |
|-------|------|-----|---|-----|-----|------|-----|-----|
|       | 2020 | —   | — | 280 | 280 | 6[2] | 1/1 | 1/1 |
|       | 2021 | 140 | — | 410 | 46  | 6[2] | 2/2 | 2/2 |
| PFHxS | 2020 | —   | — | 190 | 190 | 5[2] | 1/1 | 1/1 |
|       | 2021 | 20  | — | 40  | 10  | 5[2] | 2/2 | 2/2 |

1 (注1) 2009年度は、各地点における算術平均値を求め、その算術平均値から全地点の幾  
2 何平均値を求めた。

3 (注2) 2013年及び2018年度は調査を実施していない。

4 (注3) 2014年度以降の結果は、調査地点及び調査対象生物を変更したことから、2012年  
5 度までの結果と継続性がない。

6  
7

表IV-1-4 大気 (pg/m<sup>3</sup>)

|          | 実施<br>年度 | 幾何<br>平均値 | 中央値 | 最大値  | 最小値        | 定量[検出]     | 検出頻度  |       |
|----------|----------|-----------|-----|------|------------|------------|-------|-------|
|          |          |           |     |      |            | 限界値        | 検体    | 地点    |
| PFOS     | 2010 温暖期 | 5.2       | 5.9 | 14   | 1.6        | 0.4[0.1]   | 37/37 | 37/37 |
|          | 2010 寒冷期 | 4.7       | 4.4 | 15   | 1.4        |            | 37/37 | 37/37 |
|          | 2011 温暖期 | 4.4       | 4.2 | 10   | 0.9        | 0.5[0.2]   | 35/35 | 35/35 |
|          | 2011 寒冷期 | 3.7       | 3.8 | 9.5  | 1.3        |            | 37/37 | 37/37 |
|          | 2012 温暖期 | 3.6       | 3.8 | 8.9  | 1.3        | 0.5[0.2]   | 36/36 | 36/36 |
|          | 2012 寒冷期 | 2.7       | 3.0 | 5.9  | 1.0        |            | 36/36 | 36/36 |
|          | 2013 温暖期 | 4.6       | 5.2 | 9.6  | 1.2        | 0.3[0.1]   | 36/36 | 36/36 |
|          | 2013 寒冷期 | 3.7       | 3.9 | 7.4  | 1.6        |            | 36/36 | 36/36 |
|          | 2014 温暖期 | 3.1       | 3.2 | 8.6  | 0.52       | 0.17[0.06] | 36/36 | 36/36 |
|          | 2015 温暖期 | 2.8       | 2.6 | 8.8  | 0.59       | 0.19[0.06] | 35/35 | 35/35 |
|          | 2016 温暖期 | 3.1       | 2.4 | 9.3  | 0.7        | 0.6[0.2]   | 37/37 | 37/37 |
|          | 2017 温暖期 | 2.9       | 2.7 | 8.9  | 1.1        | 0.3[0.1]   | 37/37 | 37/37 |
| 2019 温暖期 | 3.8      | 4.1       | 7.8 | 1.3  | 0.8[0.3]   | 36/36      | 36/36 |       |
| 2020 温暖期 | 3.4      | 4.2       | 7.2 | 1.1  | 0.3[0.1]   | 37/37      | 37/37 |       |
| 2021 温暖期 | 2.8      | 3.1       | 6.5 | 0.70 | 0.18[0.07] | 35/35      | 35/35 |       |
| PFOA     | 2010 温暖期 | 5.2       | 5.9 | 14   | 1.6        | 0.4[0.1]   | 37/37 | 37/37 |
|          | 2010 寒冷期 | 4.7       | 4.4 | 15   | 1.4        |            | 37/37 | 37/37 |
|          | 2011 温暖期 | 4.4       | 4.2 | 10   | 0.9        | 0.5[0.2]   | 35/35 | 35/35 |
|          | 2011 寒冷期 | 3.7       | 3.8 | 9.5  | 1.3        |            | 37/37 | 37/37 |
|          | 2012 温暖期 | 3.6       | 3.8 | 8.9  | 1.3        | 0.5[0.2]   | 36/36 | 36/36 |

|       |          |     |     |     |      |            |       |       |
|-------|----------|-----|-----|-----|------|------------|-------|-------|
|       | 2012 寒冷期 | 2.7 | 3.0 | 5.9 | 1.0  |            | 36/36 | 36/36 |
|       | 2013 温暖期 | 4.6 | 5.2 | 9.6 | 1.2  |            | 36/36 | 36/36 |
|       | 2013 寒冷期 | 3.7 | 3.9 | 7.4 | 1.6  | 0.3[0.1]   | 36/36 | 36/36 |
|       | 2014 温暖期 | 3.1 | 3.2 | 8.6 | 0.52 | 0.17[0.06] | 36/36 | 36/36 |
|       | 2015 温暖期 | 2.8 | 2.6 | 8.8 | 0.59 | 0.19[0.06] | 35/35 | 35/35 |
|       | 2016 温暖期 | 3.1 | 2.4 | 9.3 | 0.7  | 0.6[0.2]   | 37/37 | 37/37 |
|       | 2017 温暖期 | 2.9 | 2.7 | 8.9 | 1.1  | 0.3[0.1]   | 37/37 | 37/37 |
|       | 2019 温暖期 | 3.8 | 4.1 | 7.8 | 1.3  | 0.8[0.3]   | 36/36 | 36/36 |
|       | 2020 温暖期 | 3.4 | 4.2 | 7.2 | 1.1  | 0.3[0.1]   | 37/37 | 37/37 |
|       | 2021 温暖期 | 2.8 | 3.1 | 6.5 | 0.70 | 0.18[0.07] | 35/35 | 35/35 |
| PFHxS | 2020     | 2.5 | 2.4 | 6.1 | 0.7  | 0.3[0.1]   | 37/37 | 37/37 |
|       | 2021     | 2.2 | 2.3 | 6.6 | 0.46 | 0.18[0.07] | 35/35 | 35/35 |

1 (注) 2018 年度は調査を実施していない。

2

3 令和2年度に、有機フッ素化合物の排出源となり得る施設周辺等の47都道府  
4 県の計143地点において、河川、海域、地下水、湧水を対象に有機フッ素化合  
5 物全国存在状況把握調査が実施された。そのうちPFOS及びPFOAは全地点、  
6 PFHxSは各都道府県の1地点において調査された結果、要監視項目のPFOS及  
7 びPFOAについては、143地点のうち、12都道府県の21地点（神奈川県、大阪  
8 府、沖縄県、等）において水環境の暫定的な目標値（PFOS及びPFOAの合算  
9 値で50ng/L）を超過しており、最大値は5,500ng/L（PFOS及びPFOAの合  
10 算値）であった。また、要調査項目のPFHxSについては、47地点のうち36都  
11 道府県の36地点において0.1ng/L（報告下限値）以上の検出を確認し、最大値  
12 は28ng/Lであった（環境省2021）。

13 令和3年度に公共用水域水質測定結果が実施され、31都道府県の1,133地点  
14 （河川：703地点、湖沼：29地点、海域：84地点、地下水：317地点）の調査結果  
15 を環境省がとりまとめられた。そのうち、81地点（河川：38地点、湖沼：0地点、  
16 海域：0地点、地下水：43地点）において水環境の暫定的な指針値（PFOS及び  
17 PFOAの合算値で50ng/L）を超過しており、最大値は1,800ng/L（PFOS及び  
18 PFOAの合算値）であった。（環境省2023）。

19

1 2. 海外

2 (1) EPA

3 米国内の PFAS の水環境の全国的なデータは PFAS 汚染地域のものに偏って  
 4 いることを指摘したうえで、報告されている PFOS 濃度の大半 (91%) は 300  
 5  $\mu\text{g/L}$  以下であるとしている。PFOA に関しては、都市部において環境水中濃度  
 6 が高い傾向があるとしたうえで、五大湖の都市化の進んだ下流湖域 (エリー湖、  
 7 オンタリオ湖) が森林地帯の多い上流湖域 (スペリオール湖、ミシガン湖、ヒュー  
 8 ロン湖) よりも表層水中濃度が高いとする知見(Remucal 2019)、及び、ニュー  
 9 ジャージー州、ニューヨーク州及びロードアイランド州における地方部 17 か所  
 10 と都市部 20 か所の平均 PFOA 濃度はそれぞれ 2.95  $\mu\text{g/L}$  及び 10.17  $\mu\text{g/L}$  と  
 11 する知見(Zhang 2016)を報告している (EPA 2023a, EPA 2023b)。  
 12

13 (2) ATSDR

14 EPA が有害物質等の汚染地域として優先的に調査することとされている国家  
 15 優先リスト(NTP: National Priorities List)に掲載されている 1854 か所の NPL  
 16 サイトうち、PFAS は少なくとも 4 つの NPL サイトに登録されている。それら  
 17 の地域の水、土壌及び大気中の PFAS 濃度を表IV-2 に示す (ATSDR 2021)。  
 18

19 表IV-2 NPL サイトの水、土壌、大気中のパーフルオロアルキル化合物濃度

| 媒体        | 中央値     | 幾何平均値   | 幾何標準偏差 | 定量測定数 | NPL サイト |
|-----------|---------|---------|--------|-------|---------|
| PFOA      |         |         |        |       |         |
| 水 (ppb)   | 0.35    | 0.25    | 6,064  | 5     | 4       |
| 土壌 (ppb)  | 18,050  | 18,050  | 1,000  | 2     | 2       |
| 大気 (ppbv) | No data |         |        |       |         |
| PFOS      |         |         |        |       |         |
| 水 (ppb)   | 0.91    | 0.35    | 9,089  | 4     | 3       |
| 土壌 (ppb)  | 108,000 | 108,000 | 1,000  | 2     | 2       |
| 大気 (ppbv) | No data |         |        |       |         |
| PFHxS     |         |         |        |       |         |
| 水 (ppb)   | 0.26    | 1.12    | 52,496 | 4     | 3       |
| 土壌 (ppb)  | 5,585   | 5,585   | 1,000  | 2     | 2       |
| 大気 (ppbv) | No data |         |        |       |         |

1 ※その他、PFBA、PFBS、PFHpA、PFHxA、PFNA、PFPeA についても報告されている。  
 2 ※経路は必ずしもばく露や懸念レベルに関係しない。

3

4 ATSDR で報告されている、外気、室内ダスト、表層水及び海水の日本のデー  
 5 タについて表IV-3～表IV-6 に示す。

6

7

表IV-3 パーフルオロアルキル化合物の外気濃度 (pg/m<sup>3</sup>)

|              | PFOS                                | PFOA                                  | 参照                     |
|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| 都市部          |                                     |                                       |                        |
| 大山崎町<br>n=12 | 5.2 (2.51~9.80)<br>72.2 ng/g (ダスト中) | 262.7 (72~919)<br>3,412.8 ng/g (ダスト中) | Harada et al.<br>2005b |
| 福知山市         | 2.2<br>46.0 ng/g (ダスト中)             | 15.2<br>314 ng/g (ダスト中)               | Harada et al.<br>2006  |
| 盛岡市<br>n=8   | 0.7 (0.46~1.19)                     | 2.0 (1.59~2.58)                       | Harada et al.<br>2005b |

8

※平均値 (範囲)

9

10

表IV-4 パーフルオロアルキル化合物の室内ダスト濃度 (ng/g)

|            | PFOS                | PFOA               | 参照                      |
|------------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| 日本<br>n=16 | 200 (11~2,500)、24.5 | 380 (70~3,700)、165 | Moriwaki et al.<br>2003 |

11

※平均値 (範囲)、中央値

12

13

表IV-5 パーフルオロアルキル化合物の表層水濃度 (ng/L)

|         | PFOS   | PFOA       | 参照                         |
|---------|--------|------------|----------------------------|
| いくつかの河川 | 0.3~59 | 0.1~67,000 | Harada and<br>Koizumi 2009 |

14

15

表IV-6 パーフルオロアルキル化合物の海水濃度 (pg/L)

|            | PFOS       | PFOA          | PFHxS    | 参照                       |
|------------|------------|---------------|----------|--------------------------|
| 東京湾<br>n=8 | 338~57,700 | 1,800~192,000 | 17~5,600 | Yamashita et<br>al. 2005 |

16

※その他、PFNA についても報告されている (17~5,600 pg/L)。

1 ※沿岸水と外洋水のサンプルを含む。

2

3 (3) EFSA

4 欧州食品安全機関 (EFSA) において、PFAS は製造、製品の使用と廃棄のラ  
5 イフサイクルを通じて環境中に放出され、環境中の PFOS 及び PFOA は大半が  
6 水界生態系及び大気中降下により長距離移動し(Ahrens 2014)、欧州中の河川の  
7 90%は PFAS 分子種のいずれかが検出された (Loos 2009) としている。(EFSA  
8 2023)

9

10 (4) ECHA

11 欧州化学機関 (ECHA) で報告されている、海水及び河川水の欧州内 PFAS 濃  
12 度データについて表IV-7 に示す。(ECHA 2023)

13

14 表IV-7 パーフフルオロアルキル化合物の海水及び河川水濃度 (ng/L)

| 調査国/箇所  | 上段：検出頻度<br>下段：平均濃度(範囲)   |  |                                     | 参照                      |
|---|--|--|-------------------------------------|-------------------------|
|   | PFOS   | PFOA                                   | PFHxS                               |                         |
| Faroe Islands (lakes)<br>(n=4)                | 2/4<br>(<0.09-0.57)  | 4/4<br>(3.5-7.1)                       | 0/4                                 | Eriksson et al., 2013   |
| Netherlands<br>(n=10)                         | 10/10<br>(3.3-25)  |  |                                     | Esparza et al., 2011    |
| Baltic sea<br><br>(n=42)                      | 100%<br>直鎖型：<br><b>0.043</b><br>(0.02-0.08)<br>分鎖型：<br><b>0.05</b><br>(0.03-0.1) | 100%<br><br><b>0.32</b><br>(0.20-0.70) | 95%<br><br><b>0.25</b><br>(nd-0.48) |                         |
| Germany/Netherlands<br>(RhineRiver)<br>(n=23) | 74%<br><br><b>1.2</b><br>(nd-2.7)  | 100%<br><br><b>4.8</b><br>(3.5-7.1)    | 100%<br><br><b>1.7</b><br>(0.8-3.6) | Heydebreck et al., 2015 |
| Germany(Elbe river)<br>(n=22)                 | 36%<br><br>(nd-11)   | 100%<br><br><b>2.0</b><br>(0.8-3.6)    | 100%<br><br><b>0.8</b><br>(0.3-1.4) |                         |
| Germany(Elbe estuary/North sea)<br>(n=19)     | 95%<br><br>(nd-2.6)  | 100%<br><br><b>1.6</b><br>(0.4-5.1)    | 100%<br><br><b>0.5</b><br>(0.1-1.0) |                         |
| Germany(Emsestuary/North sea)<br>(n=18)       | 11%  | 100%<br><br><b>4.6</b>                 | 61%<br><br><b>0.4</b>               |                         |

|   |                                      |  |                                    |                          |
|---|--------------------------------------|--|------------------------------------|--------------------------|
|   | (nd-0.8)                             | (1.4-12)                                   | (nd-1.6)                           |                          |
| GreenlandSea,NorwegianSea,<br>NorthSea , FramStrait<br>(n=40) | 直鎖型 :<br><b>0.042</b><br>(nd-0.11)   | 100%<br><br><b>0.066</b><br>(0.038-0.17)   | 39%<br><br>(nd-0.054)              | Joerss et al.,<br>2020b  |
| Longyear-byen (river)<br>(Isdammen lake)<br>(Advent-fjorden)  |                                      | <b>0.31</b><br><b>0.17</b><br><b>0.074</b> |                                    | Kwok et al.,<br>2013     |
| Nordic countries<br>(n=13)                                    | 13/13<br>直鎖型 :<br>(0.22-10)          | 13/13<br>(0.1-4.1)                         | 8/13<br>(<LOD -4.3)                | Kärroman et<br>al., 2019 |
| Germany<br>(n=24)   | 13%<br>(nd-4.6)                      | 29%<br>(nd-6.5)                            | 21%<br>(nd-5.6)                    | Llorca et al.,<br>2012a  |
| Spain<br>(n=24)   | 46%<br><br>(nd-2 709)                | 63%<br><b>13</b><br>(nd-68)                | 21%<br><br>(nd-37)                 |                          |
| Norway(Inner Oslofjord)<br>(n=2)                              | <b>4.7</b>                           | <b>5.9</b>                                 |                                    | NEA, 2019                |
| England (Thames River)<br>(n=6)                               | 100%<br><b>14</b><br>(8.1-19)        | 100%<br><b>8.5</b><br>(5.6-12)             | 100%<br><b>7.1</b><br>(5.0-11)     | Pan et al.,<br>2018      |
| Germany/ Netherlands<br>(Rhine River)<br>(n=20)               | 100%<br><br><b>4.4</b><br>(0.23-8.6) | 100%<br><br><b>2.6</b><br>(0.86-3.7)       | 100%<br><br><b>2</b><br>(0.12-3.9) |                          |
| Sweden (Mälaren Lake)<br>(n=10)                               | 100%<br>3.1<br>(1.0-8.2)             | 100%<br>2.3<br>(1.1-3.3)                   | 100%<br>1.3<br>(0.56-2.8)          |                          |
| Germany (Elbe and Weser<br>river)                             | <b>1.0</b><br>(0.13-3.0)             | <b>2.3</b><br>(0.8-5.1)                    | <b>0.54</b><br>(<0.03-1.2)         | Zhao et al.,<br>2015     |
| Germany (NorthSea)  | <b>0.51</b><br>(<0.07-2.7)           | <b>0.84</b><br>(0.1-2.4)                   | <b>0.24</b><br>(<0.03-0.51)        |                          |

1

2 (5) Health Canada

3 ①水環境中濃度

4 2012年にカルガリーの2つの浄水場において原水及び処理水を採取したと  
5 ころ、PFOA及びPFOSは検出されなかった (Alberta Environment and Water,  
6 2013)。

7 2007年4月から2008年3月までの毎月、ケベック州の7か所の浄水場  
8 において、原水と処理水を84サンプルずつ採取したところ、PFOAは処理サン  
9 プル (MDL 0.3 ~0.6 ng/L) の75%で検出され、中央値は2.5 ng/L、最大値  
10 は98.0 ng/Lであった。検出率と濃度中央値は原水よりも処理水の方が高く、  
11 原水の検出率と中央値はそれぞれ55%と2.0 ng/Lであった。PFOSは処理

1 サンプルの 52% (MDL 0.3 ~0.6 ng/L) で検出され、中央値は 1.0 ng/L (最大  
2 値は 36.0 ng/L) であった。検出率と濃度中央値は原水よりも処理水の方が高く、  
3 原水の検出率と中央値はそれぞれ 40% と <1 ng/L であった。(Berryman et al.,  
4 2012)。 (Health Canada 2018)

5

## 6 ②気中濃度

7 PFOS 及び PFOA について、沸点が高いために経口摂取量は無視できるとの  
8 知見を引用したうえで (Tittlemier 2007)、以下のカナダの屋外空気中の PFAS  
9 のレベルの知見を紹介している。PFOS の居住域内外の空気濃度に関しては、  
10 2007 年にバンクーバーの住宅の庭に 3 か月間設置された屋外パッシブサンプ  
11 ラーで収集したところ、PFOS は、全てのサンプル (n=6) で検出限界 (<0.02  
12 pg/m<sup>3</sup>) を下回り、PFOA は 4 サンプルで検出された (<0.47~9.2 pg/m<sup>3</sup>、平均:  
13 1.4 pg/m<sup>3</sup>)。居住内の空気濃度の調査においては、寝室に約 4 週間設置されたパ  
14 ッシブサンプラーで収集したところ、PFOS レベルは、全てのサンプル (n=39  
15 世帯、参加者 59 名) で検出限界 (<0.02 pg/m<sup>3</sup>) を下回り、PFOA は幾何平均  
16 濃度は 28 pg/m<sup>3</sup> (算術平均: 113 pg/m<sup>3</sup>、中央値: 21 pg/m<sup>3</sup>、範囲: 3.4 ~ 2,570  
17 pg/m<sup>3</sup>) であった (Shoeib et al., 2011)。

18 オンタリオ湖上で収集された 8 つの大気サンプル (粒子相) のうち 4 つで、  
19 PFOS が 2.5 ~ 8.1 pg/m<sup>3</sup> 検出された (気相サンプルでは PFOS は非検出)  
20 (Boulanger et al., 2005)。PFOS はカナダ北極 (ヌナブト準州レゾリュート湾)  
21 でも検出され、大気的气体相および粒子相で平均濃度 5.9 pg/m<sup>3</sup> であった  
22 (2004 年のサンプリング) (Fromme et al., 2009; Butt et al., 2010)。PFOA に  
23 関しては、2004 年にカナダの北極圏 (ヌナブト準州コーンウォリス島、レゾル  
24 ート湾) でも同様の濃度が測定され、平均濃度 (大気的气体相および粒子相) は  
25 1.4 pg/m<sup>3</sup> であった (Stock et al., 2007)。 (Health Canada 2018)

26

27

1 V. ばく露に係る知見の概要

2 1. 食事からの経口ばく露

3 (1) 食品・飲料水中の濃度

4 ① 国内

5 松田ら（2008、2009）は高濃度の有機フッ素化合物を含有する可能性があ  
6 る食品として、平成 20 年度に肝臓を原料とする食品の、平成 21 年度に魚介  
7 類、ファーストフード類及び菓子の PFOS 及び PFOA の含有実態調査を行っ  
8 た。結果を表 V-1 及び表 V-2 に示す（松田ら 2008、2009）。

9  
10 表 V-1 肝臓を原料とする食品の分析結果

| 食品               | 点数 | 濃度 (ng/g) (最小値・最大値) |           |
|------------------|----|---------------------|-----------|
|                  |    | PFOS                | PFOA      |
| 塩から (イカ) (国産、輸入) | 4  | <0.2・<0.2           | <0.2・<0.2 |
| 蟹みそ (国産、日本・韓国)   | 4  | 0.8・2.2             | <0.2・0.8  |
| 牛肝臓 (国産、輸入)      | 4  | <0.2・0.9            | <0.2・0.2  |
| 鶏肝臓 (国産)         | 4  | <0.2・0.3            | <0.2・0.3  |
| 鮫肝油              | 5  | <0.2・<0.2           | <0.2・<0.2 |

11

12 表 V-2 魚介類及びファーストフード類及び菓子の分析結果

| 分類           | 食品       | 点数 | 濃度 (ng/g) (最小値・最大値) |           |
|--------------|----------|----|---------------------|-----------|
|              |          |    | PFOS                | PFOA      |
| 魚介類          | マグロ      | 5  | <0.2・<0.2           | <0.2・2.1  |
|              | ブリ       | 5  | <0.2・<0.2           | <0.2・1.4  |
|              | サケ       | 5  | <0.2・<0.2           | <0.2・<0.2 |
|              | イカ       | 5  | <0.2・<0.2           | <0.2・<0.2 |
|              | エビ       | 5  | <0.2・<0.2           | <0.2・<0.2 |
|              | カニ       | 5  | <0.2・<0.2           | <0.2・0.6  |
| ファースト<br>フード | ハンバーガー   | 5  | <0.2・<0.2           | <0.2・<0.2 |
|              | ポテト      | 3  | <0.2・<0.2           | <0.2・<0.2 |
|              | ピザ       | 3  | <0.2・<0.2           | <0.2・<0.2 |
|              | クラムチャウダー | 1  | <0.2・<0.2           | <0.2・<0.2 |
|              | チキンナゲット  | 1  | <0.2・<0.2           | <0.2・<0.2 |
| 菓子           | ポップコーン   | 3  | <0.2・<0.2           | <0.2・<0.2 |

13

14 農林水産省は、平成 24～26 年度に、マーケットバスケット方式によるトー  
15 タルダイエットスタディ (TDS) を実施するため、東京、大阪、名古屋及び福  
16 岡の 4 地域において、食品群ごとの PFOS 及び PFOA の濃度を測定した。東  
17 京での調査は、国民健康・栄養調査の 17 食品群 (穀類、いも類、砂糖・甘味  
18 料類、豆類、種実類、野菜類、果実類、きのこ類、藻類、魚介類、肉類、卵

1 類、乳類、油脂類、菓子類、嗜好飲料類及び調味料・香辛料類) を代表する食  
 2 品、並びに容器入り飲料水を購入し、必要に応じて調理・加工後、消費量に比  
 3 例した量を混合・均質化して分析した。その結果、5 食品群 (いも類、砂糖  
 4 類、きのこ類、嗜好飲料類及び飲料水) は濃度が低く、摂取寄与率が小さいこ  
 5 とを確認したため、大阪、名古屋及び福岡での調査は、地域ごとに、これら 5  
 6 食品群を除く 13 食品群の食品を購入し、同様に分析した。分析結果を表 V-3  
 7 及び表 V-4 に示す。PFOA 及び PFOS とともに、魚介類と藻類、肉類以外の食  
 8 品群は LOQ 未満の濃度であった (農林水産省 2016)。

9  
 10

表 V-3 食品群に含まれる PFOS の分析結果 (単位 : ng/kg)

| 食品群名     | 調査対象<br>地域数 | LOD    | LOQ      | 平均値              |                  |
|----------|-------------|--------|----------|------------------|------------------|
|          |             |        |          | LB <sup>*1</sup> | UB <sup>*2</sup> |
| 穀類       | 4           | 6 - 30 | 15 - 70  | 0                | 14               |
| いも類      | 1           | 30     | 70       | 0 <sup>*3</sup>  | 30 <sup>*3</sup> |
| 砂糖・甘味料類  | 1           | 20     | 50       | 0 <sup>*3</sup>  | 20 <sup>*3</sup> |
| 豆類       | 4           | 6 - 30 | 15 - 70  | 0                | 14               |
| 種実類      | 4           | 6 - 30 | 15 - 70  | 0                | 14               |
| 野菜類      | 4           | 6 - 30 | 15 - 70  | 0                | 14               |
| 果実類      | 4           | 6 - 30 | 15 - 70  | 0                | 19               |
| きのこ類     | 1           | 30     | 70       | 0 <sup>*3</sup>  | 30 <sup>*3</sup> |
| 藻類       | 4           | 6 - 30 | 15 - 70  | 36               | 44               |
| 魚介類      | 4           | 6 - 40 | 15 - 90  | 45               | 69               |
| 肉類       | 4           | 6 - 40 | 15 - 90  | 4                | 18               |
| 卵類       | 4           | 6 - 40 | 15 - 90  | 0                | 16               |
| 乳類       | 4           | 8 - 40 | 15 - 90  | 0                | 16               |
| 油脂類      | 4           | 6 - 40 | 15 - 110 | 0                | 16               |
| 菓子類      | 4           | 9 - 40 | 16 - 90  | 0                | 17               |
| 嗜好飲料類    | 1           | 20     | 50       | 0 <sup>*3</sup>  | 20 <sup>*3</sup> |
| 調味料・香辛料類 | 4           | 6 - 40 | 15 - 90  | 0                | 16               |
| 飲料水      | 1           | 2      | 5        | 0 <sup>*3</sup>  | 2 <sup>*3</sup>  |

11 ※1 LOQ 未満の分析値を 0 として算出  
 12 ※2 LOD 未満の分析値を LOD と同値として、LOD 以上 LOQ 未満の分析値を LOQ と  
 13 同値として算出  
 14 ※3 1 地域での分析結果を記載  
 15

16 表 V-4 食品群に含まれる PFOA の分析結果 (単位 : ng/kg)

| 食品群名    | 調査対象<br>地域数 | LOD    | LOQ    | 平均値 <sup>*1</sup> |                  |
|---------|-------------|--------|--------|-------------------|------------------|
|         |             |        |        | LB <sup>*1</sup>  | UB               |
| 穀類      | 4           | 3 - 20 | 9 - 40 | 0                 | 8                |
| いも類     | 1           | 20     | 40     | 0 <sup>*2</sup>   | 20 <sup>*2</sup> |
| 砂糖・甘味料類 | 1           | 20     | 30     | 0 <sup>*2</sup>   | 20 <sup>*2</sup> |

|          |   |        |        |                 |                  |
|----------|---|--------|--------|-----------------|------------------|
| 豆類       | 4 | 4 - 20 | 9 - 40 | 0               | 8                |
| 種実類      | 4 | 5 - 20 | 9 - 40 | 0               | 9                |
| 野菜類      | 4 | 4 - 20 | 9 - 40 | 0               | 8                |
| 果実類      | 4 | 4 - 20 | 9 - 40 | 0               | 10               |
| きのこ類     | 1 | 20     | 40     | 0 <sup>*2</sup> | 20 <sup>*2</sup> |
| 藻類       | 4 | 3 - 20 | 9 - 40 | 5               | 15               |
| 魚介類      | 4 | 3 - 20 | 9 - 40 | 440             | 440              |
| 肉類       | 4 | 4 - 20 | 9 - 40 | 10              | 17               |
| 卵類       | 4 | 5 - 20 | 9 - 40 | 0               | 14               |
| 乳類       | 4 | 3 - 20 | 9 - 40 | 0               | 8                |
| 油脂類      | 4 | 3 - 10 | 9 - 30 | 0               | 6                |
| 菓子類      | 4 | 4 - 20 | 9 - 40 | 0               | 9                |
| 嗜好飲料類    | 1 | 20     | 30     | 0 <sup>*2</sup> | 20 <sup>*2</sup> |
| 調味料・香辛料類 | 4 | 4 - 20 | 9 - 40 | 0               | 10               |
| 飲料水      | 1 | 3      | 8      | 0 <sup>*2</sup> | 3 <sup>*2</sup>  |

1 ※1 LB は LOQ 未満の分析値を 0 として算出し、UB は LOD 未満の分析値を LOD と同  
2 値、LOD 以上 LOQ 未満の分析値を LOQ と同値として算出

3 ※2 1 地域での分析結果を記載

4

5 井之上ら (2021) は 6 種類の PFAS (PFOS、PFOA、PFHxS、PFHxA、  
6 FPBA 及び PFUdA) についてトータルダイエット (TD) 試料の分析を行っ  
7 た。令和 3 年度に調製した東京及び大阪の TD 試料を食品群別 (1 群: 米・米  
8 加工品、2 群: 米以外の穀類・種実類・いも類、3 群: 砂糖類・菓子類、4 群:  
9 油脂類、5 群: 豆類・豆加工品、6 群: 果実・果汁、7 群: 緑黄色野菜、8 群:  
10 他の野菜類・キノコ類・海藻類、9 群: 酒類・嗜好飲料、10 群: 魚介類、11  
11 群: 肉類・卵類、12 群: 乳・乳製品、13 群: 調味料及び 14 群: 飲料水) に  
12 LC-MS/MS で分析した<sup>1</sup>。分析結果を表 V-5 に示す。LOQ を 0.1 ng/g として  
13 分析した結果、主に PFBA、PFHxA 及び PFUdA が検出され、PFOA は trace  
14 レベルで検出された。PFOS 及び PFHxS は LOD (報告書に数値の記載なし)  
15 未満であった (井之上ら 2021)。

16

17 表 V-5 TD 調査 (令和 3 年度 東京・大阪試料) (単位: ng/g)

|    |       | 1 群 | 2 群  | 3 群 | 4 群 | 5 群 | 6 群  | 7 群  | 8 群 | 9 群 | 10 群 | 11 群 | 12 群 | 13 群 | 14 群 |
|----|-------|-----|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 東京 | PFBA  | UK  | UK   | UK  | UK  | UK  | UK   | UK   | UK  | UK  | UK   | UK   | UK   | UK   | UK   |
|    | PFHxA | ND  | <0.1 | ND  | ND  | ND  | <0.1 | 0.15 | ND  | ND  | ND   | 0.11 | ND   | <0.1 | ND   |
|    | PFOA  | ND  | ND   | ND  | ND  | ND  | <0.1 | ND   | ND  | ND  | <0.1 | <0.1 | ND   | ND   | ND   |
|    | PFUdA | ND  | ND   | ND  | ND  | ND  | ND   | ND   | ND  | ND  | 1.04 | ND   | ND   | ND   | ND   |
| 大阪 | PFBA  | UK  | UK   | UK  | UK  | UK  | UK   | UK   | UK  | UK  | UK   | UK   | UK   | UK   | UK   |
|    | PFHxA | ND  | ND   | ND  | ND  | ND  | <0.1 | <0.1 | ND  | ND  | ND   | <0.1 | ND   | ND   | ND   |
|    | PFOA  | ND  | ND   | ND  | ND  | ND  | ND   | ND   | ND  | ND  | <0.1 | ND   | ND   | ND   | <0.1 |

<sup>1</sup> 本分析では添加回収試験を実施していないため、分析結果は予備的な値である。

|  |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |    |    |    |    |
|--|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|
|  | PFUnDA | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 1.85 | ND | ND | ND | ND |
|--|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|

1 注1) ND: 未検出 (LOD 未満)、UK: 検出されているが数値不明

2 注2) 上記以外の2分析種についてはすべての食品群においてNDであった。

3

4 堤ら (2022) は計 15 種類の PFAS 及び PFAS 代替化合物 (PFHxA、  
 5 PFHxA、PFOA、P3MHpA、PFNA、ipPFNA、PFHxS、PFHpS、PFOS、  
 6 PFNS、ipPFNS、GenX、ADONA、F-53B 及び 8Cl-PFOS) について TD 試  
 7 料の分析を行った。令和 3 年度に調製した関西地区の TD 試料 (成就地の井之  
 8 上ら (2021) と同じ食品群から飲料水を除いた 1~13 群) を LC-MS/MS で分  
 9 析した<sup>2</sup>。分析結果を表 V-6 に示す。6 群 (果実・果汁) からは PFHxA が、  
 10 10 群 (魚介類) からは PFOS が LOQ (0.05~0.1 ng/g) 以上の濃度で検出さ  
 11 れた。LOQ 未満であるが、trace レベル (0.025~0.05 ng/g 程度) で検出され  
 12 る PFAS もあった (堤ら 2022)。

13

14 表 V-6 TD 試料 (関西地区) の PFAS 含有量調査結果 (暫定値) (単位: ng/g)

|       | LOQ   | LOD   | 1群 | 2群   | 3群 | 4群 | 5群 | 6群    | 7群   | 8群   | 9群 | 10群  | 11群 | 12群 | 13群  |
|-------|-------|-------|----|------|----|----|----|-------|------|------|----|------|-----|-----|------|
| PFHxA | 0.05  | 0.025 | ND | <LOQ | ND | ND | ND | 0.058 | <LOQ | <LOQ | ND | ND   | ND  | ND  | <LOQ |
| PFOA  | 0.05  | 0.025 | ND | ND   | ND | ND | ND | ND    | ND   | ND   | ND | <LOQ | ND  | ND  | ND   |
| PFNA  | 0.075 | 0.05  | ND | ND   | ND | ND | ND | ND    | ND   | ND   | ND | <LOQ | ND  | ND  | ND   |
| PFOS  | 0.05  | 0.025 | ND | ND   | ND | ND | ND | ND    | ND   | ND   | ND | 0.78 | ND  | ND  | ND   |

15 ND: 未検出

16 上記以外の 11 分析種についてはすべての食品群において ND であった。

17

18 令和 2 年度の水道統計による水道の給水栓水中の PFOS 及び PFOA の検出  
 19 状況 (表 V-7) から、各測定地点における最高値別で見ると、全 589 測定地点  
 20 中 5 地点で現在の目標値 (PFOS 及び PFOA の合計として 50 ng/L) を超えて  
 21 いた ((公社) 日本水道協会 令和 2 年度調査結果)。

22

23 表 V-7 給水栓水での PFOS 及び PFOA の検査結果 (最高値)

| 水源種別 | 測定<br>地点数 | 区分※ (ng/L) ごとの地点数 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------|-----------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      |           | ~<br>5            | ~<br>10 | ~<br>15 | ~<br>20 | ~<br>25 | ~<br>30 | ~<br>35 | ~<br>40 | ~<br>45 | ~<br>50 | 51<br>~ |
| 全体   | 589       | 503               | 39      | 15      | 10      | 5       | 8       | 2       | 1       | 0       | 1       | 5       |
| 表流水  | 157       | 139               | 9       | 3       | 4       | 0       | 1       | 21      | 0       | 0       | 0       | 0       |
| ダム湖沼 | 39        | 31                | 5       | 2       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 1       | 0       |
| 地下水  | 2727      | 227               | 18      | 6       | 5       | 4       | 6       | 1       | 1       | 0       | 0       | 4       |
| その他  | 121       | 106               | 7       | 4       | 1       | 1       | 1       | 0       | 0       | 0       | 0       | 1       |

24 ※ 水道統計上の区分の単位は mg/L となっているが、1,000,000 で除して ng/L とした。

25

<sup>2</sup> 使用した分析法はトータルダイエット試料における添加回収試験等を実施していないため、分析結果は暫定値である。

1 厚生労働省が令和2年1～3月に実施した浄水場における浄水の水質検査の  
2 結果によると、33の水道事業者又は水道用水供給事業者が管轄する39か所の  
3 浄水場のうち、現在のPFOS及びPFOAの目標値を超えたところはなかった  
4 (厚生労働省2020)。

5 また、厚生労働省が令和2年4月～令和3年3月に実施した浄水場における  
6 浄水の水質検査の結果によると、26の水道事業者又は水道用水供給事業者が管  
7 轄する33か所の浄水場のうち、1か所において現在のPFOS及びPFOAの目  
8 標値を超過した(当該浄水場は水源を切り替え済み)(厚生労働省2021)。

9

## 10 ② 海外

11 米国FDAは、2019年からTDSの一環として収集された食品の検査を行っ  
12 ている。2018年に収集された全国に流通する食品167点について、16種類の  
13 PFAS (PFOA、PFOS、PFBA、PFHpS、PFPeA、PFHxA、PFHxS、  
14 PFHpA、PFBS、PFPeS、NaDONA、HFPO-DA、PFDA、PFNA、11Cl-  
15 PF3OudS及び9Cl-PF3ONs)を分析した<sup>3</sup>結果、167点のうち164点からは  
16 いずれのPFASも検出されなかった(Method Detection Limit. (MDL): 17  
17 ～344 ng/kg)。PFASが検出された食品は、オープン調理した冷凍フィッシュ  
18 スティック又はパティ(PFOS: 33 ng/kg、PFNA: 50 ng/kg)、水を切ったマ  
19 グロの水煮缶詰(PFOS: 76 ng/kg、PFDA: 72 ng/kg)、及びプロテインパウ  
20 ダー(PFOS: 140 ng/kg)であった(FDA 2021)。

### 【事務局より】

米国FDAはTDS用試料の分析結果や個別食品の調査結果を複数公表しています。ど  
のようなデータを記載すべきかご議論いただきたいと思います。

21

22 EFSAは2020年の評価において、2010年12月から2018年5月までに16  
23 か国(オーストリア、ベルギー、キプロス、チェコ、デンマーク、フィンラン  
24 ド、フランス、ドイツ、ギリシャ、アイルランド、イタリア、マルタ、ノルウ  
25 ェー、スロヴェニア、スペイン及び英国)から提出された11,528点の食品及  
26 び飲料のPFAS濃度のデータ(97,448検体)を解析し、食品群別の平均PFAS  
27 濃度を算出した。PFOS、PFOA、PFNA及びPFHxSの分析結果を表V-8に

<sup>3</sup> FDAは「確定的な結論を出すにはサンプルサイズが限られている」としている。

1 示す。また、特に PFAS 濃度の高かった魚類について、魚種ごとの結果を表 V  
 2 -9 に示す (EFSA 2020)。

3  
 4 表 V-8 食品群ごとの平均 PFAS 濃度 (魚類を除く)

|              | PFOS |         |              |       | PFOA |         |              |       | PFNA |         |              |       | PFHxS |         |              |       |
|--------------|------|---------|--------------|-------|------|---------|--------------|-------|------|---------|--------------|-------|-------|---------|--------------|-------|
|              | 点数   | LC(%)*1 | 平均値(μg/kg)*2 |       | 点数   | LC(%)*1 | 平均値(μg/kg)*2 |       | 点数   | LC(%)*1 | 平均値(μg/kg)*2 |       | 点数    | LC(%)*1 | 平均値(μg/kg)*2 |       |
|              |      |         | LB           | UB    |      |         | LB           | UB    |      |         | LB           | UB    |       |         | LB           | UB    |
| 野菜及び野菜加工品**3 | 477  | 95      | 0.003        | 0.15  | 489  | 86      | 0.006        | 0.16  | 275  | 96      | 0.001        | 0.12  | 274   | 98      | 0.000        | 0.10  |
| 果物及び果物加工品    | 143  | 77      | 0.027        | 0.25  | 144  | 63      | 0.009        | 0.26  | 98   | 73      | 0.011        | 0.17  | 94    | 84      | 0.022        | 0.16  |
| 家畜肉          | 461  | 93      | 0.028        | 0.17  | 459  | 96      | 0.028        | 0.17  | 348  | 99      | 0.000        | 0.14  | 222   | 100     | 0.000        | 0.09  |
| 食用鳥肉         | 169  | 99      | 0.009        | 0.13  | 185  | 98      | 0.002        | 0.15  | 170  | 100     | 0.000        | 0.14  | 130   | 100     | 0.000        | 0.11  |
| 狩猟用哺乳類(肉)    | 574  | 71      | 0.94         | 0.13  | 572  | 91      | 0.38         | 1.23  | 33   | 100     | 0.000        | 0.67  | 28    | 96      | 0.015        | 0.68  |
| 乳製品          | 13   | 85      | 0.001        | 1.59  | 13   | 85      | 0.001        | 0.13  | 13   | 92      | 0.000        | 0.10  | 13    | 92      | 0.000        | 0.08  |
| 液体乳          | 235  | 96      | 0.001        | 0.12  | 236  | 100     | 0.000        | 0.15  | 111  | 100     | 0.000        | 0.11  | 126   | 100     | 0.000        | 0.10  |
| 卵及び卵製品       | 174  | 92      | 0.27         | 0.14  | 177  | 92      | 0.106        | 0.21  | 124  | 100     | 0.000        | 0.098 | 107   | 97      | 0.000        | 0.06  |
| 動植物油脂        | 38   | 90      | 0.004        | 0.35  | 38   | 90      | 0.002        | 0.11  | 36   | 100     | 0.000        | 0.12  | 53    | 97      | 0.000        | 0.102 |
| アルコール飲料      | 6    | 100     | 0.000        | 0.11  | 6    | 84      | 0.010        | 0.014 | 6    | 100     | 0.000        | 0.005 | 6     | 84      | 0.006        | 0.007 |
| 飲料水**4       | 451  | 88      | 0.0001       | 0.002 | 452  | 78      | 0.001        | 0.003 | 449  | 99      | 0.000        | 0.002 | 449   | 85      | 0.002        | 0.004 |
| 乳幼児向け食品      | 11   | 100     | 0.000        | 0.003 | 11   | 100     | 0.000        | 0.15  | 10   | 90      | 0.126        | 0.24  | 10    | 100     | 0.000        | 0.24  |
| 飼育動物の食用内臓    | 495  | 80      | 0.87         | 1.18  | 452  | 94      | 0.092        | 0.36  | 285  | 84      | 0.087        | 0.32  | 170   | 99      | 0.14         | 0.52  |
| 狩猟動物の食用内臓    | 903  | 4       | 214          | 215   | 898  | 58      | 5.48         | 8.18  | 105  | 10      | 9.77         | 9.87  | 105   | 99      | 0.010        | 2.52  |

5 ※1 Left-censored (LC: 左側打ち切り、LOD 未満または LOQ 未満) である分析値の割合  
 6 ※2 LB は LOD 未満または LOQ 未満の分析値を 0 として算出し、UB はに応じて LOD 未満の分析値は LOD と同  
 7 値、LOQ 未満の分析値は LOQ と同値として算出。  
 8

9 ※3 きこの類を含む。

10 ※4 二酸化炭素以外の添加物を含まず、消費用の水氷を含む。

11 注) DiPAP、EtFOSEA、EtFOSE、FC\_807、FOSEA、MonoPAP、PFBA、PFBS、PFDA、PFDoDA、PFDS、  
 12 PFHpA、PFHpS、PFHxA、PFHxDA、PFODA、PFOSi、PFPeA、PFPeDA、PFTeDA、PFTrDA、  
 13 PFUnDA についてもデータあり。

14  
 15 表 V-9 魚類及び魚の内臓の平均 PFAS 濃度

|           | PFOS |         |              |       | PFOA |         |              |      | PFNA |         |              |      | PFHxS |         |              |      |
|-----------|------|---------|--------------|-------|------|---------|--------------|------|------|---------|--------------|------|-------|---------|--------------|------|
|           | 点数   | LC(%)*1 | 平均値(μg/kg)*2 |       | 点数   | LC(%)*1 | 平均値(μg/kg)*2 |      | 点数   | LC(%)*1 | 平均値(μg/kg)*2 |      | 点数    | LC(%)*1 | 平均値(μg/kg)*2 |      |
|           |      |         | LB           | UB    |      |         | LB           | UB   |      |         | LB           | UB   |       |         | LB           | UB   |
| ニシン       | 288  | 74      | 0.32         | 0.62  | 290  | 96      | 0.016        | 0.38 | 243  | 90      | 0.023        | 0.38 | 237   | 99      | 0.000        | 0.38 |
| イワシ及びマイワシ | 14   | 0       | 4.73         | 4.73  | 28   | 64      | 0.101        | 0.37 | 14   | 57      | 0.084        | 0.53 | 14    | 64      | 0.014        | 0.45 |
| アンチョビ     | 5    | 0       | 0.58         | 0.98  | 13   | 62      | 0.044        | 0.12 |      |         |              |      |       |         |              |      |
| サケ及びマス    | 574  | 88      | 0.31         | 0.83  | 521  | 95      | 0.13         | 0.63 | 522  | 100     | 0.003        | 0.7  | 365   | 100     | 0.000        | 0.63 |
| サバ        | 125  | 79      | 0.36         | 0.93  | 136  | 81      | 0.31         | 0.88 | 129  | 96      | 0.004        | 0.74 | 122   | 99      | 0.001        | 0.74 |
| マグロ       | 21   | 39      | 0.16         | 0.26  | 34   | 100     | 0.000        | 0.12 | 17   | 100     | 0.000        | 0.13 | 17    | 100     | 0.000        | 0.11 |
| タラ及び白身魚   | 174  | 67      | 0.47         | 1.05  | 145  | 93      | 0.012        | 0.74 | 130  | 92      | 0.016        | 0.78 | 27    | 100     | 0.000        | 0.53 |
| オヒョウ**3   | 487  | 71      | 0.26         | 0.81  | 106  | 99      | 0.003        | 0.30 | 487  | 100     | 0.000        | 0.77 | 487   | 100     | 0.002        | 0.69 |
| コイ        | 145  | 14      | 14.12        | 14.21 | 149  | 32      | 4.10         | 4.33 | 125  | 65      | 0.84         | 1.47 | 126   | 97      | 0.066        | 1.01 |
| ウナギ       | 164  | 35      | 9.23         | 9.44  | 177  | 96      | 0.071        | 0.68 | 54   | 91      | 0.98         | 1.66 | 58    | 98      | 0.017        | 0.73 |
| 魚の内臓      | 208  | 83      | 3.38         | 4.99  | 208  | 100     | 0.010        | 3.51 | 204  | 99      | 0.011        | 2.41 | 202   | 100     | 0.031        | 1.65 |

16 ※1 LC である分析値の割合

17 ※2 LB は LOD 未満または LOQ 未満と報告された分析値を 0 として算出し、UB は LOD 未満と報告された分析値  
 18 を LOD と同値、LOQ 未満と報告された分析値を LOQ と同値として算出。  
 19

20 ※3 ヒラメ目ヒラメ科オヒョウ属の海水魚。

21 注) DiPAP、EtFOSEA、EtFOSE、FC\_807、FOSEA、MonoPAP、PFBA、PFBS、PFDA、PFDoDA、PFDS、  
 22 PFHpA、PFHpS、PFHxA、PFHxDA、PFODA、PFOSi、PFPeA、PFPeDA、PFTeDA、PFTrDA、  
 23 PFUnDA についてもデータあり。

24  
 25 米国 FDA が 2016 年にワシントン D.C. で市販されていた容器入り飲料水 22  
 26 点及び容器入り炭酸水 8 点について、PFOS 及び PFOA の濃度を測定した結

1 果、すべての試料において PFOS 及び PFOA のいずれも検出されなかった  
2 (<4 ng/L) (FDA 2020)。

3

4 米国地質研究所 (USGS) が 2016~2021 年に採取した 269 地点の私設井戸  
5 と 447 地点の公共用水の水道水について PFAS 濃度を測定した結果、約 30%  
6 の水道水から少なくとも 1 種類の PFAS が検出され、検出された水道水におけ  
7 る総 PFAS 濃度は 0.348~346 ng/L であった。また、測定結果をもとに米国の  
8 飲料水における PFAS 検出率をモデルにより推定したところ、約 45%の飲料水  
9 から 1 種類以上の PFAS が検出される可能性があるとして推定された (Smalling  
10 et al. 2023)。

11

## 12 (2) 食事からのばく露量推定

### 13 ①国内

14 米谷ら (2007) は平成 19 年度にマーケットバスケット方式により PFOS 及  
15 び PFOA の国民平均 1 日摂取量を求めた。関東地区及び関西地区でそれぞれ約  
16 120 品目の食品を購入し、平成 14 年度国民栄養調査及び平成 15、16 年度国民  
17 健康・栄養調査の地域別国民平均食品摂取量表に基づいて計量し、食品によっ  
18 ては調理した後、14 群 (上述の井之上ら (2021) と同じ分類) に大別して混  
19 合均一化したものを TD 試料とした。LC-MS/MS で TD 試料を分析し、分析値  
20 が LOD を下回った場合は不検出 (ND) とし、ND=0 又は ND=1/2LOD とし  
21 て摂取量推定を行った。両地区ともほとんどの食品群で ND であったが、  
22 PFOS が 10 群 (魚介類) 及び 14 群 (飲料水) から、PFOA が 14 群からそれ  
23 ぞれ検出された。ND=0 で摂取量推定を行った場合、2 地区の摂取量に大きな  
24 差はなく、平均推定摂取量は PFOS で 0.98 ng/kg 体重/日、PFOA で 0.06  
25 ng/kg 体重/日となった。ND=1/2LOD で摂取量推定を行った場合、2 地区の平  
26 均摂取量は PFOS で 603.6 ng/kg 体重/日、PFOA で 577.4 ng/kg 体重/日とな  
27 った (米谷ら 2007)。

28

29 環境省は、平成 23 年度に実施した「ダイオキシン類をはじめとする化学物  
30 質の人への曝露量モニタリング調査」において、陰膳方式により食事経由のフ  
31 ッ素化合物摂取量を測定した。2011 年 10 月に対象者 (中国四国・漁村地域、  
32 中国四国・農村地域及び九州沖縄・漁村地域から各 5 名) の 3 日間の全ての食

1 事を回収し、その中に含まれている PFOS 及び PFOA の濃度を測定した（表  
 2 V-10）（環境省 2012）。

3

4 表 V-10 食事経由のフッ素化合物摂取量の統計値（単位：pg/g）

|      |      | 中国四国・漁村地域<br>(n=5) | 中国四国・農村地域<br>(n=5) | 九州沖縄・漁村地域<br>(n=5) | 全対象者<br>(n=15) |
|------|------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| PFOS | 平均値  | 0.77               | 0.30               | 0.64               | 0.57           |
|      | 標準偏差 | 0.62               | 0.41               | 0.47               | 0.51           |
|      | 中央値  | 0.77               | 0.89               | 0.53               | 0.53           |
|      | 範囲   | ND・1.7             | ND・0.80            | ND・1.2             | ND・1.7         |
| PFOA | 平均値  | 0.93               | 0.73               | 0.40               | 0.69           |
|      | 標準偏差 | 1.1                | 0.43               | 0.27               | 0.70           |
|      | 中央値  | 0.62               | 0.89               | 0.51               | 0.62           |
|      | 範囲   | ND・2.9             | ND・1.1             | ND・0.69            | ND・2.9         |

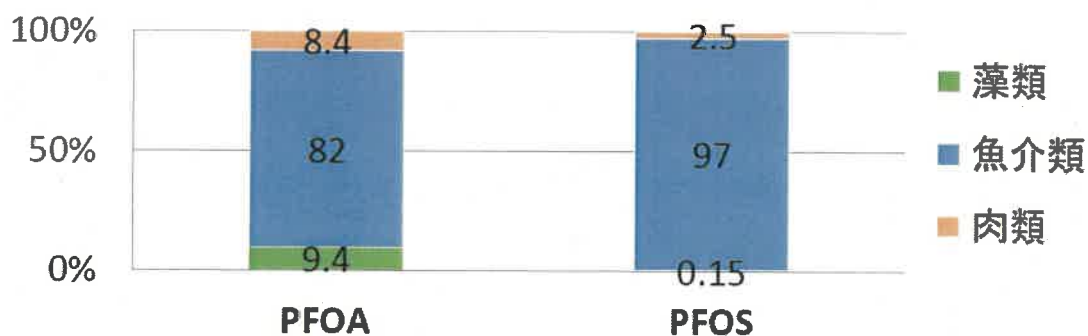
5 注 1) ND：検出下限（PFOS：7.4 pg/g、PFOA：9.3 pg/g）未満

6 注 2) 平均値及び標準偏差は ND を 0 として計算した。

7

8 農林水産省は、平成 24～26 年度に東京、大阪、名古屋及び福岡の 4 地域に  
 9 おいて、マーケットバスケット方式によるトータルダイエツトスタディを実施  
 10 した。各食品群の PFOS 及び PFOA の濃度（上述の農林水産省（2016）のデ  
 11 ータ）については LOQ 未満の分析値を 0 としたものを LB、LOD 未満の分析  
 12 値を LOD と同値、LOD 以上 LOQ 未満の分析値を LOQ と同値としたものを  
 13 UB とし、食品消費量については平成 23 年度国民健康・栄養調査のデータを用  
 14 いて、各食品群からの一日あたりの平均摂取量を推定した。その結果、PFOS  
 15 （LB～UB）は 0.60～1.1 ng/kg 体重、PFOA（LB～UB）は 0.072～0.75  
 16 ng/kg 体重であった。また、LB のデータを用いてばく露への寄与率を算出し  
 17 たところ、最も高い食品群は魚介類で、PFOS が 97%、PFOA は 82%であつ  
 18 た（図 V-1）（農林水産省 2020）。

19



20

21

22

図 V-1 食品群別のばく露寄与率

1 ②海外

2 海外で報告されている食事からの PFAS の摂取量推定の結果を表V-11 に示  
3 す。

4

5 表V-11 海外における食事からの PFAS 摂取量推定結果

| 国または地域 | 対象集団   | 分子種   | 摂取量  | 引用文献            |
|--------|--------|---|--|-----------------|
| カナダ    | 12 歳以上 | PFHpA, PFOA, PFNA, PFOS, PFMe <sub>2</sub> OA, PFDA, PFUA, PFDoDA, PFTeDA | (ng/日)<br>全体 : 250<br>男性 (12-29 歳) : 290<br>男性 (20-39 歳) : 480<br>男性 (40-64 歳) : 340<br>男性 (>65 歳) : 200<br>女性 (12-29 歳) : 170<br>女性 (20-39 歳) : 200<br>女性 (40-64 歳) : 240<br>女性 (>65 歳) : 120   | Tittlemier 2007 |
| EU     | 19 か国  | PFOA, PFNA, PFHxS, PFOS   | 年齢別 <sup>※1</sup> 摂取量<br>LB (最小値・中央値・最大値) <sup>※2</sup><br>UB (最小値・中央値・最大値) <sup>※2</sup><br>(ng/kg 体重/日)<br>・平均摂取量群<br>乳児 : 2.39 - 4.87 - 12.19<br>42.77 - 71.44 - 114.62<br>幼児 : 1.47 - 2.94 - 6.51<br>61.20 - 74.17 - 112.09<br>子供 : 0.84 - 1.54 - 3.07<br>38.50 - 53.23 - 81.78<br>青年 : 0.42 - 0.84 - 1.52<br>20.59 - 26.48 - 41.45<br>大人 : 0.55 - 0.92 - 1.34<br>13.54 - 15.94 - 21.97<br>高齢者 : 0.71 - 0.89 - 2.08<br>11.51 - 15.07 - 18.77<br>超高齢者 : 0.42 - 0.86 - 3.10<br>12.56 - 15.41 - 19.85<br>・高摂取量群 (95%ile)<br>乳児 : 4.50 - 13.65 - 27.88<br>92.77 - 122.25 - 224.84<br>幼児 : 3.35 - 7.55 - 13.69<br>100.65 - 134.01 - 229.04<br>子供 : 2.66 - 4.21 - 9.69<br>78.97 - 109.03 - 165.31<br>青年 : 1.27 - 2.13 - 5.22<br>44.17 - 57.04 - 89.40<br>大人 : 1.30 - 2.29 - 5.04<br>26.29 - 32.78 - 62.70<br>高齢者 : 1.76 - 2.37 - 5.58<br>22.96 - 28.77 - 46.73<br>超高齢者 : 1.32 - 2.23 - 9.93<br>21.90 - 28.32 - 42.03 | EFSA 2020       |
| オランダ   | 1-79 歳 | PFBS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFDS, PFBA,                                     | LB-UB (ng PEQ/kg 体重/週) <sup>※3</sup><br>・食品+地下水由来飲料水<br>平均値 : 4.6-26   | RIVM 2023       |

|                  |      |   |  |               |
|------------------|------|---|--|---------------|
|                  |      | PFPeA, PFHxA,<br>PFHpA, PFOA,<br>PFNA, PFDA,<br>PFOuDA,<br>PFDoDA,<br>PFTrDA,<br>PFTeDA, GenX | 中央値：3.3-23<br>95%ile：12-51<br>・食品+表流水由来飲料水<br>平均値：5.9-22<br>中央値：4.6-19<br>95%ile：14-45 |               |
| オーストラリア・ニュージーランド | 2歳以上 | PFOS  | LB・MB・UB (ng/kg 体重/日) ※4<br>平均値：0.011-0.83-1.7<br>90%ile：0.032-1.3-2.6                 | FSANZ<br>2021 |

- 1 ※1 乳児（12か月未満）、幼児（12か月以上36か月未満）、子供（36か月以上10歳未満）、青年（10歳  
2 以上18歳未満）、大人（18歳以上65歳未満）、高齢者（65歳以上75歳未満）、超高齢者（75歳  
3 以上）として分類。
- 4 ※2 LBはLOD未満またはLOQ未満と報告された分析値を0として算出し、UBはLOD未満と報告さ  
5 れた分析値をLODと同値、LOQ未満と報告された分析値をLOQと同値として算出。
- 6 ※3 LBはLOQ未満の分析値を0、LOQ以上limit of confirmation（LOC）未満の分析値をLOQとして  
7 算出し、UBはLOD未満の分析値をLODと同値、LOD以上LOQ未満の分析値をLOQと同値、  
8 LOQ以上LOC未満の分析値をLOCと同値として算出。
- 9 ※4 LBはlimit of reporting（LOR）未満の分析値を0として、MLはLOR未満の分析値をLORの1/2  
10 の値として、UBはLOR未満の分析値をLORと同値として算出。

11

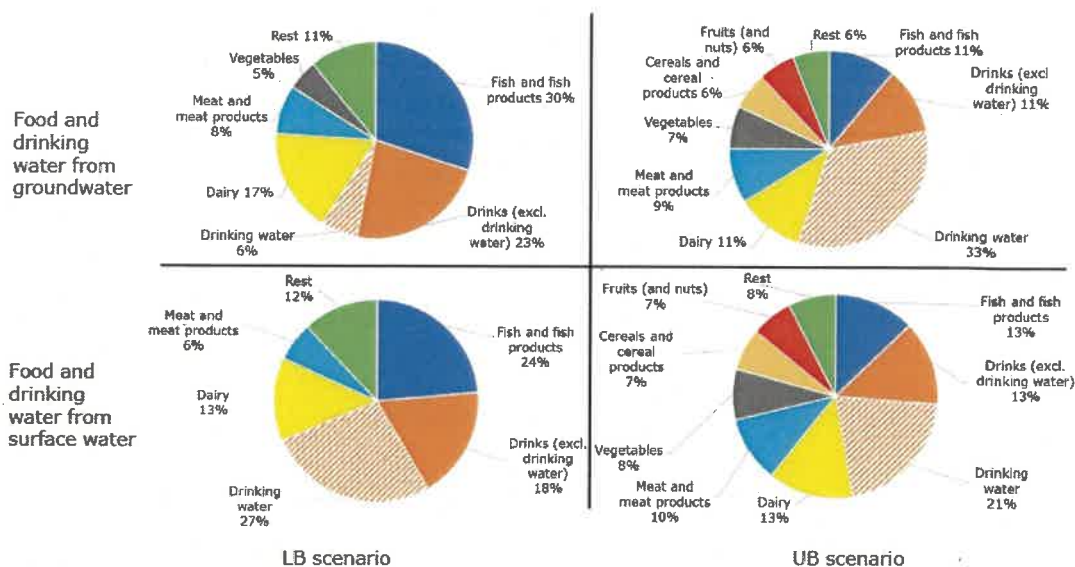
12 EFSAは2020年の評価において、19か国35種類の食品消費データと、16  
13 か国97,434点の食品の汚染実態データから摂取量推定を行い、LBシナリオ  
14 における各食品群の寄与率を求めた。その結果、PFOSについては魚及びその  
15 他の魚介類の寄与が最も高く、次いで卵及び卵製品、肉及び肉製品、特に子供  
16 については果物及び果物製品の寄与が高かった。PFOAについても魚及びその  
17 他の魚介類、卵及び卵製品、肉及び肉製品の寄与が高かった一方、果物及び果  
18 物製品、野菜及び野菜製品並びに飲料水も寄与が高かった。PFHxSについて  
19 はおもに果物及び果物製品と飲料水が摂取に寄与していた（EFSA 2020）。

20

21 RIVMは2012～2016年のオランダ全国食料消費調査（DNFCS）で報告さ  
22 れたオランダ国民全体の消費パターンに基づいて、2021年11～12月に購入し  
23 た食品及び2022年にサンプリングした飲料水について、PFASのばく露量推  
24 定を実施した（図V-2）。飲料水の寄与率を算出した結果、LBシナリオにおけ  
25 る飲料水の寄与率は、食品及び地下水由来の飲料水による推定では6%、食品  
26 及び表流水由来の飲料水による推定では27%であった。また、食品群別の寄与  
27 率は、食品及び地下水由来の飲料水による推定では魚及び魚製品の寄与率が  
28 30%で最もばく露に寄与しており、2番目は飲料（飲料水を除く）が23%、3  
29 番目は乳製品が17%、4番目は肉及び肉製品が8%であった。また、LBシナリ  
30 オにおける食品及び表流水由来の飲料水による推定では、魚及び魚製品が24%

1 で最もばく露に寄与しており、次いで飲料（飲料水を除く）が 18%、乳製品が  
 2 13%、肉及び肉製品が 6%であった（RIVM 2023）。

3



4

5

6

図 V-2 飲料水及び食品群の寄与率

7 FSANZ は 2021 年、PFAS のばく露に寄与している、または寄与する可能性  
 8 がある食品及び飲料（オーストラリアで消費されている代表的なものを含む）  
 9 からの PFOS のばく露量推定を実施し、食品別の寄与率を算出した。その結  
 10 果、寄与率が 5%を超える主要な食品はマグロ（水煮缶詰のデータより算出、  
 11 53%）、卵（19%）、哺乳類の内臓（心臓を除く）（11%）、海水魚（11%）及び  
 12 甲殻類（7%）で、魚介類の寄与率を合計すると 71%であった（FSANZ  
 13 2021）。

14

## 15 2. その他の由来からのばく露

16 ATSDR（2021）、EFSA（2020）及び Health Canada（2018a, b）の評価書  
 17 では、食事及び飲料以外の経口ばく露源として、食品に直に触れる包装からの  
 18 移行や粉塵の経口摂取、化学処理されたカーペットや衣類等の消費者製品から  
 19 の手を介した口への移行などがあるとしている。また、経口ばく露以外のばく  
 20 露経路として、屋内外の大気からの吸入ばく露などが挙げられている  
 21 （ATSDR 2021、EFSA 2020、Health Canada 2018a, b）。

22

1 3. 生物学的指標 (HBM)

【事務局より】

・海外のHBMに関するデータをどこまで記載すべきかご議論いただきたいと考えております。

(例：National Surveyに加え個別の知見等も記載すべきか、等)

・(1) 血中と(2) 母乳の一部を除き、(3) 尿中(4) その他の生物学的指標は海外のみの知見となっております。記載すべきNational Surveyのデータがあればご教示をお願いいたします。

2

3 (1) 血中濃度

4 ①国内

5 環境省は、平成22年度まで実施していたダイオキシン類をはじめとする化  
6 学物質の人への蓄積量調査において測定した3か年(平成20~22年度)分の  
7 血中PFOS及びPFOA濃度を、地域別及び地区別に比較した。地域別に比較  
8 した結果、PFOS、PFOAともに東海北陸近畿地区で濃度が高く、クラスカ  
9 ル・ワリス検定で1%の有意差がみられた(表V-12)。地区別に比較した結  
10 果、PFOSでは漁村地区の濃度が高く、都市地区、農村地区いずれとのクラス  
11 カル・ワリス検定でも1%の有意差がみられた一方で、PFOAでは地区間の  
12 有意差はみられなかった(表V-13)(環境省2011)。

13

14 表V-12 3か年の血液中PFOS・PFOA濃度の統計値(地域別)(単位:ng/mL)

|      |      | 北海道東北<br>(n=89) | 関東甲信越<br>(n=157) | 東海北陸近畿<br>(n=163) | 中国四国<br>(n=117) | 沖縄<br>(n=83) | 全国<br>(n=609) |
|------|------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|--------------|---------------|
| PFOS | PFOA | 9.0             | 6.0              | 9.9               | 7.6             | 6.0          | 7.8           |
|      | 標準偏差 | 19              | 3.7              | 8.6               | 4.6             | 2.6          | 9.2           |
|      | 中央値  | 4.8             | 5.4              | 7.8               | 6.2             | 5.6          | 5.8           |
|      | 範囲   | 1.5 - 150       | 0.73 - 28        | 1.0 - 28          | 2.0 - 28        | 2.2 - 12     | 0.73 - 150    |
| PFOA | 平均値  | 2.0             | 2.2              | 5.4               | 2.4             | 2.0          | 3.0           |
|      | 標準偏差 | 1.1             | 1.1              | 4.5               | 1.5             | 0.91         | 2.9           |
|      | 中央値  | 1.9             | 2.0              | 4.1               | 2.1             | 1.9          | 2.1           |
|      | 範囲   | 0.63 - 7.9      | 0.52 - 8.6       | 0.37 - 25         | 0.65 - 13       | 0.42 - 5.2   | 0.37 - 25     |

15

16 表V-13 3か年の血液中PFOS・PFOA濃度の統計値(地区別)(単位:ng/mL)

|      |      | 都市地区<br>(n=270) | 農村地区<br>(n=135) | 漁村地区<br>(n=204) | 全国<br>(n=609) |
|------|------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| PFOS | 平均値  | 6.4             | 6.4             | 11              | 7.8           |
|      | 標準偏差 | 5.4             | 5.0             | 14              | 9.2           |
|      | 中央値  | 5.4             | 5.1             | 8.0             | 5.8           |

|      |      |           |           |           |            |
|------|------|-----------|-----------|-----------|------------|
|      | 範囲   | 1.0 - 70  | 0.73 - 28 | 1.5 - 150 | 0.73 - 150 |
| PFOA | 平均値  | 2.7       | 3.4       | 3.3       | 3.0        |
|      | 標準偏差 | 2.0       | 3.9       | 3.1       | 2.9        |
|      | 中央値  | 2.1       | 2.6       | 2.1       | 2.1        |
|      | 範囲   | 0.42 - 15 | 0.50 - 25 | 0.37 - 19 | 0.37 - 25  |

1

2 環境省は、ダイオキシン類をはじめとする化学物質の人への蓄積量調査の結  
3 果をもとに、モニタリング調査を実施した。平成 23 年度に実施したダイオキ  
4 シン類をはじめとする化学物質の人への曝露量モニタリング調査及び平成 24  
5 年度から実施している化学物質の人へのばく露量モニタリング調査における血  
6 中 PFAS 濃度の結果を表 V-14 に示す（環境省 2017）。

7

8 表 V-14 平成 23～28 年度の血中 PFAS 濃度結果 (ng/mL)

| 調査年度     | 採血年月              | 対象者数                                     | 分析種   | 平均値  | 標準偏差 | 中央値  | 範囲          |
|----------|-------------------|--|-------|------|------|------|-------------|
| 平成 23 年度 | 2011 年<br>10 月    | 86 名<br>(男性 51 名、女性 35 名)<br>平均年齢 50.1 歳 | PFOS  | 5.8  | 3.1  | 4.8  | 1.5 ~17     |
|          |                   |  | PFOA  | 2.2  | 1.4  | 1.8  | 0.66 ~9.6   |
| 平成 25 年度 | 2013 年<br>10～11 月 | 83 名<br>(男性 38 名、女性 45 名)<br>平均年齢 54.2 歳 | PFOS  | 5.1  | 2.9  | 4.5  | 1.3 ~16     |
|          |                   |  | PFOA  | 3.2  | 2.4  | 2.5  | 0.27 ~13    |
|          |                   |  | PFHxS | 0.63 | 0.43 | 0.54 | <0.063~1.8  |
| 平成 26 年度 | 2014 年<br>10 月    | 81 名<br>(男性 34 名、女性 47 名)<br>平均年齢 49.3 歳 | PFOS  | 3.0  | 1.6  | 2.7  | 0.29 ~11    |
|          |                   |  | PFOA  | 1.8  | 1.1  | 1.6  | 0.43 ~8.4   |
|          |                   |  | PFHxS | 0.44 | 0.24 | 0.42 | <0.063~1.1  |
| 平成 27 年度 | 2015 年<br>11 月    | 77 名<br>(男性 39 名、女性 38 名)<br>平均年齢 49.1 歳 | PFOS  | 2.9  | 2.2  | 2.1  | 0.44 ~1.1   |
|          |                   |  | PFOA  | 2.3  | 2.1  | 1.6  | 0.27 ~12    |
|          |                   |  | PFHxS | 0.24 | 0.18 | 0.22 | <0.063~0.80 |
| 平成 28 年度 | 2016 年<br>10 月    | 80 名<br>(男性 44 名、女性 36 名)<br>平均年齢 49.1 歳 | PFOS  | 3.5  | 1.8  | 3.3  | 0.63 ~11    |
|          |                   |  | PFOA  | 1.5  | 0.63 | 1.4  | 0.36 ~3.4   |
|          |                   |  | PFHxS | 0.31 | 0.13 | 0.32 | 0.071~0.17  |

9 注) 平成 25 年度以降は PFHxA、PFHpA、PFNA、PFDA、PFUdA、PFDoDA、PFTTrDA、PFDS についても調査を実施

10

11 また、平成 30 年度～令和 4 年度に実施した化学物質の人へのばく露量モニ  
12 タリング調査（パイロット調査<sup>4</sup>）における血中 PFAS 濃度の結果を表 V-15  
13 に示す（環境省 2022）。

14

15

16

<sup>4</sup> 本調査は、平成 29 年度に調査のあり方及び具体的調査の設計に関する検討を行い、平成 30 年度からは、調査協力者のリクルート手法の実施可能性などに関する問題点の洗い出しと改善点の検討を目的としたパイロット調査として実施している。そのため、調査者の選定方法、調査対象者の年齢等が揃っておらず、過年度の測定結果との比較や他調査との比較は困難である点に留意する必要がある、とされている。

1 表V-15 パイロット調査における全血中 PFAS 濃度結果 (ng/mL)

| 調査年度  | 採血年月            | 対象者                                | 分析種   | 平均値  | 標準偏差 | 中央値  | 範囲         |
|-------|-----------------|------------------------------------|-------|------|------|------|------------|
| 令和2年度 | 2021年<br>1~2月   | 80名<br>(男性27名、女性53名)<br>平均年齢39.7歳  | PFOS  | 1.4  | 0.84 | 1.2  | 0.48~4.2   |
|       |                 |                                    | PFOA  | 0.86 | 0.45 | 0.77 | <0.17~3.4  |
|       |                 |                                    | PFHxS | 0.22 | 0.17 | 1.2  | <0.14~0.81 |
| 令和3年度 | 2021年<br>12月    | 121名<br>(男性59名、女性62名)<br>平均年齢43.2歳 | PFOS  | 2.1  | 1.4  | 1.8  | 0.65~8.5   |
|       |                 |                                    | PFOA  | 1.2  | 0.56 | 1.1  | 0.23~2.5   |
|       |                 |                                    | PFHxS | 0.56 | 0.79 | 0.41 | <0.14~6.3  |
| 令和4年度 | 2022年<br>10~11月 | 89名<br>(男性43名、女性46名)<br>平均年齢44.7歳  | PFOS  | 1.8  | 0.98 | 1.7  | 0.49~5.9   |
|       |                 |                                    | PFOA  | 1.1  | 0.44 | 1.0  | 0.23~2.2   |
|       |                 |                                    | PFHxS | 0.30 | 0.22 | 0.27 | <0.14~1.2  |

2 注) PFHxA、PFHpA、PFNA、PFDA、PFUnDA、PFDoDA、PFTrDA、PFDSについても調査を実施。

3

4 その他、国内で報告されている文献に記載のある血中 PFAS 濃度を表V-16  
5 に示す。

6

7

表V-16 国内における血中 PFAS 濃度の測定結果

| 地域・調査時期  | 人数・年齢   | PFAS 濃度 (ng/mL)  | 引用文献            |
|--|---|--|-----------------|
| 北海道札幌市内の37<br>病院<br>リクルート時期：<br>2003年2月<br>~2012年3月<br>(北海道スタディ；札<br>幌大規模コホート) | 妊婦 2,123名<br><br><25歳 : 183名<br>25-29歳 : 607名<br>30-34歳 : 882名<br>≥35歳 : 452名 | 血漿中濃度 ※1<br>幾何平均値, 算術平均値, 最小値, 中央値, 最<br>大値<br>PFOS (n=2,123) :<br>4.96, 5.74, 0.81, 4.96, 30.28<br>PFOA (n=2,123) :<br>2.06, 2.64, 0.25, 2.00, 24.88<br>PFHxS (n=1,732) :<br>0.34, 0.37, <0.2, 0.33, 3.39 | Tsai<br>2018    |
| 京都府宇治市<br>2013年  | 131名<br>(男性37名、女<br>性67名)<br>平均年齢63歳  | 血漿中濃度 ※2, ※3<br>平均値 (SD), 5%ile 値, 50%ile, 95%ile<br>PFOA : 4.63 (2.45), 0.934, 4.08, 6.70   | Soleman<br>2023 |

8 ※1 PFHxA、PFHpA、PFNA、PFDA、PFUnDA、PFDoDA、PFTrDA、PFTeDAについてもデータあ  
9 り。

10 ※2 PFHpA、PFNA、PFDA、PFUnDA、PFDoDA、PFTrDAについてもデータあり。

11 ※3 データは pg/mL で算出されているが、比較のため ng/mL に換算した。

12

13 井上ら (2004) の報告によると、北海道スタディの札幌コホート参加者の  
14 15名において38~41週目の妊婦の血液と出産直後の臍帯血における血清中濃  
15 度を測定したところ、いずれのサンプルからも PFOS が検出された (表V-  
16 17)。また、妊婦の血清と臍帯血における PFOS 濃度の関連性を調べたとこ  
17 ろ、高い正の相関 ( $r^2 = 0.876$ ) がみられた (図V-3)。

18

19

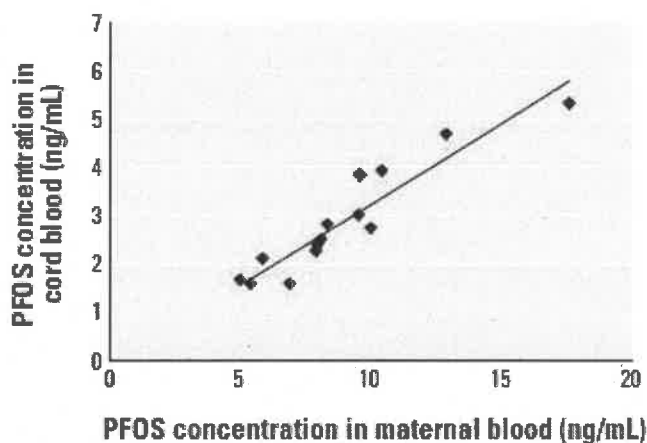
20

1

表 V-17 妊婦の血液と臍帯血中の血清中 PFAS 濃度

| 分子種  | 試料   | 検出率  | 濃度範囲 (ng/mL) |
|------|------|------|--------------|
| PFOS | 妊婦血液 | 100% | 4.9 - 17.6   |
|      | 臍帯血  | 100% | 1.6 - 5.3    |
| PFOA | 妊婦血液 | 20%  | <0.5 - 2.3   |
|      | 臍帯血  | 0%   |              |

2



3

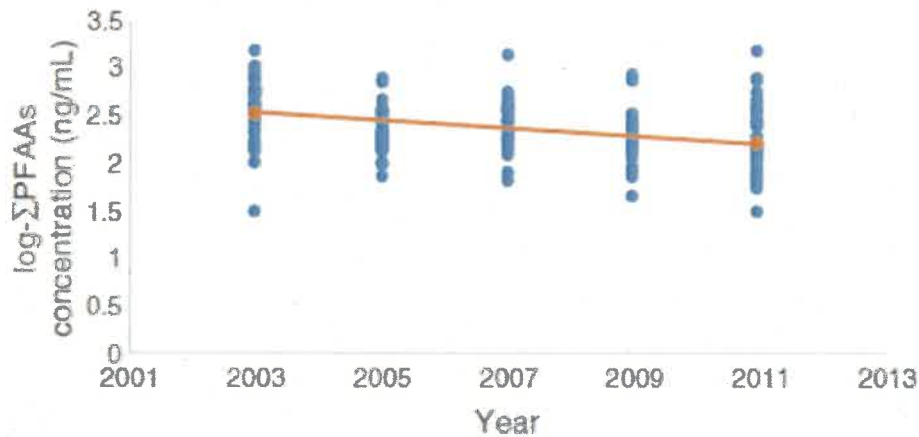
4

図 V-3 妊婦の血清中 PFOS 濃度と臍帯血中 PFOS 濃度の相関

5

6 岡田ら (2013) の報告によると、北海道スタディの北海道 (大規模) コホー  
7 トにおける 2003~2011 年の妊婦 (隔年 30 名をランダム抽出、計 150 名) の  
8 血漿中パーフルオロアルキル酸 (PFHxA、PFHpA、PFOA、PFNA、PFDA、  
9 PFUnDA、PFDoDA、PFTrDA、PFTeDA、PFHxS 及び PFOS) 濃度の時間  
10 的傾向について解析したところ、年を経るごとに減少する傾向 (-4.0%) がみ  
11 られた (図 V-4)。また、分子種別の傾向として、PFOS 及び PFOA は減少傾  
12 向 (PFOS : -8.4%、PFOA : -3.1%) がみられた一方で、PFNA 及び PFDA は  
13 増加傾向 (PFNA : +4.7%、PFDA : +2.4%) がみられた。

14



1  
2

図V-4 母体血漿中のパーフルオロアルキル酸濃度変化の時間的傾向

【事務局より】

・北海道スタディのばく露データの記載方法については[redacted]や[redacted]にもご相談したいと考えております。

3  
4  
5  
6  
7

②海外

海外における血中 PFAS 濃度に関する報告を表V-18 に示す。

表V-18 海外における血中 PFAS 濃度の測定結果

| 国・地域   | 調査年       | 対象者   | 人数                           | 濃度 (μg/L)  | 引用文献     |
|--|-----------|-------|------------------------------|--|----------|
| 米国 (National Health and Nutrition Examination Survey : NHANES) |           |       |                              |  |          |
|  | 2017-2018 | 12歳以上 | 1,929名<br>男性：952名<br>女性：977名 | 幾何平均値(95% CI)(50%ile, 95%ile)<br>・PFOS (合計)<br>全体 : 4.25(3.90-4.62)(4.30, 14.6)<br>男性 : 5.36(4.82-5.97)(5.50, 15.8)<br>女性 : 3.42(3.08-3.78)(3.30, 13.3)<br>12-19歳 : 2.68(2.31-3.12)(2.60, 7.30)<br>20歳以上 : 4.50(4.15-4.89)(4.70, 15.1)<br>・n-PFOS<br>全体 : 2.94(2.70-3.21)(3.00, 10.4)<br>男児 : 3.67(3.32-4.06)(3.70, 11.3)<br>女児 : 2.40(2.14-2.68)(2.30, 9.30)<br>12-19歳 : 1.92(1.66-2.23)(1.90, 5.70)<br>20歳以上 : 3.11(2.86-3.38)(3.20, 11.0)<br>・Sm-PFOS<br>全体 : 1.22(1.10-1.35)(1.23, 4.50)<br>男性 : 1.61(1.40-1.84)(1.70, 5.30)<br>女性 : 0.944(0.854-1.05)(0.900, 3.80)<br>12-19歳 : 0.722(0.609-0.856)(0.700, 2.00)<br>20歳以上 : 1.31(1.18-1.44)(1.40, 4.60)<br>・PFOA (合計)<br>全体 : 1.42(1.33-1.52)(1.47, 3.77)<br>男性 : 1.61(1.50-1.73)(1.57, 3.77) | CDC 2022 |

|           |        |  |   |   |  |
|-----------|--------|--|---|---|--|
|           |        |  |   | 女性 : 1.26(1.17-1.36)(1.27, 3.77)<br>12-19 歳 : 1.18(1.06-1.31)(1.17, 2.37)<br>20 歳以上 : 1.45(1.35-1.56)(1.47, 3.87)<br>・ n-PFOA<br>全体 : 1.32(1.23-1.42)(1.40, 3.70)<br>男性 : 1.51(1.40-1.63)(1.50, 3.70)<br>女性 : 1.17(1.08-1.26)(1.20, 3.70)<br>12-19 歳 : 1.09(0.976-1.22)(1.10, 2.30)<br>20 歳以上 : 1.36(1.26-1.46)(1.40, 3.80)<br>・ Sb-PFOA<br>全体 : - (<0.1, 200)<br>男性 : - (<0.1, 200)<br>女性 : - (<0.1, 100)<br>12-19 歳 : - (<0.1, 200)<br>20 歳以上 : - (<0.1, 200)<br>・ PFHxS<br>全体 : 1.08(0.996-1.18)(1.10, 3.70)<br>男性 : 1.48(1.32-1.67)(1.50, 5.10)<br>女性 : 0.805(0.747-0.868)(0.800, 3.10)<br>12-19 歳 : 0.866(0.732-1.02)(0.800, 3.40)<br>20 歳以上 : 1.11(1.03-1.21)(1.20, 3.80) |  |
| 2013-2014 | 3-11 歳 | 525 名<br>男児 : 284 名<br>女児 : 241 名<br>3-5 歳 : 149 名<br>6-11 歳 : 376 名 | 幾何平均値 (95% CI) (50%ile, 95%ile)<br>・ PFOS (合計)<br>全体 : 3.90(3.49-4.35)(3.84, 11.8)<br>男児 : 4.05(3.45-4.74)(4.07, 12.4)<br>女児 : 3.73(3.36-4.15)(3.53, 9.61)<br>3-5 歳 : 3.37(2.99-3.79)(3.39, 9.10)<br>6-11 歳 : 4.18(3.70-4.72)(4.00, 12.4)<br>・ n-PFOS<br>全体 : 2.53(2.28-2.80)(2.45, 7.78)<br>男児 : 2.67(2.27-3.13)(2.67, 8.83)<br>女児 : 2.38(2.18-2.59)(2.17, 6.98)<br>3-5 歳 : 2.22(1.98-2.51)(2.11, 6.19)<br>6-11 歳 : 2.69(2.41-3.00)(2.59, 8.83)<br>・ Sm-PFOS<br>全体 : 1.24(1.07-1.43)(1.28, 4.10)<br>男児 : 1.26(1.03-1.52)(1.28, 4.25)<br>女児 : 1.22(1.03-1.44)(1.29, 3.92)<br>3-5 歳 : 1.02(0.863-1.20)(1.00, 3.14)<br>6-11 歳 : 1.36(1.17-1.57)(1.41, 4.45)<br>・ PFOA (合計)<br>全体 : 1.96(1.76-2.17)(1.95, 4.23)<br>男児 : 1.94(1.74-2.17)(1.88, 4.14)<br>女児 : 1.97(1.74-2.24)(2.00, 4.24)<br>3-5 歳 : 2.04(1.77-2.36)(1.82, 5.86)<br>6-11 歳 : 1.92(1.73-2.12)(1.97, 3.99)<br>・ n-PFOA<br>全体 : 1.85(1.66-2.06)(1.83, 4.15)<br>男児 : 1.83(1.63-2.05)(1.76, 4.07)<br>女児 : 1.87(1.64-2.13)(1.91, 4.15)<br>3-5 歳 : 1.91(1.64-2.24)(1.72, 5.79)<br>6-11 歳 : 1.81(1.63-2.02)(1.84, 3.77)<br>・ Sb-PFOA<br>全体 : - (<0.1, 230)<br>男児 : - (<0.1, 220)<br>女児 : - (<0.1, 230) | CDC 2019  |  |

|  |           |  |  |  |                    |
|--|-----------|--|--|--|--------------------|
|  |           |  |  | 3-5 歳 : - (<0.1, 280)<br>6-11 歳 : - (<0.1, 230)<br>・ PFHxS<br>全体 : 0.831(0.729-0.934)(0.790, 3.56)<br>男児 : 0.916(0.780-1.08)(0.870, 4.59)<br>女児 : 0.744(0.655-0.846)(0.720, 3.04)<br>3-5 歳 : 0.707(0.600-0.832)(0.700, 1.61)<br>6-11 歳 : 0.898(0.784-1.03)(0.810, 4.59)  |                    |
| カナダ (Canadian Health Measures Survey : CHMS) |           |  |  |  |                    |
|  | 2018-2019 |  | 2,514 名<br>(PFOA のみ<br>2,513 名)<br><br>男性 : 1,253 名<br>女性 : 1,261 名<br>(PFOA のみ<br>1,260 名)<br><br>3-5 歳 : 482 名<br>6-11 歳 : 504 名<br>12-19 歳 : 508 名<br>20-39 歳 : 330 名<br>40-59 歳 : 346 名<br>(PFOA のみ<br>345 名)<br>60-79 歳 : 344 名 | 幾何平均値(95% CI)<br>中央値(10%ile, 95%ile)<br>・ PFOS<br>全体 : 2.5(2.3-2.8)<br>2.5(0.97, 8.3)<br>男性 : 3.1(2.8-3.4)<br>3.0(1.2, 9.8)<br>女性 : 2.1(1.9-2.4)<br>2.2(0.85, 6.0)<br>3-5 歳 : 1.4(1.3-1.6)<br>1.3(0.71-3.9)<br>6-11 歳 : 1.5(1.3-1.8)<br>1.4(0.74-4.7)<br>12-19 歳 : 1.6(1.4-1.8)<br>1.5(0.81, 3.6)<br>20-39 歳 : 2.3(2.0-2.5)<br>2.2(0.95, 6.2)<br>40-59 歳 : 2.9(2.6-3.2)<br>2.9(1.3, 7.9)<br>60-79 歳 : 3.9(3.5-4.5)<br>3.7(1.9, 13)<br>・ PFOA<br>全体 : 1.2(1.1-1.3)<br>1.1(0.60, 2.9)<br>男性 : 1.3(1.2-1.5)<br>1.3(0.69, 3.2)<br>女性 : 1.1(0.9701.2)<br>1.0(0.53, 2.5)<br>3-5 歳 : 1.3(1.2-1.4)<br>1.2(0.75, 2.7)<br>6-11 歳 : 1.2(1.1-1.4)<br>1.1(0.77, 2.8)<br>12-19 歳 : 0.96(0.86-1.1)<br>0.92(0.59, 1.8)<br>20-39 歳 : 1.0(0.92-1.1)<br>1.0(0.45, 2.8)<br>40-59 歳 : 1.2(1.1-1.4)<br>1.1(0.60, 2.8)<br>60-79 歳 : 1.5(1.4-1.7)<br>1.5(0.83, 3.1)<br>・ PFHxS<br>全体 : 0.76(0.69-0.85)<br>0.72(0.25, 4.0)<br>男性 : 1.0(0.91-1.2)<br>0.99(0.37, 4.3)<br>女性 : 0.56(0.49-0.64)<br>0.56(0.21, 2.1)<br>3-5 歳 : 0.52(0.48-0.57) | Health Canada 2021 |

|  |  |  |         |                   |  |
|--|--|--|---------|-------------------|--|
|  |  |  |         | 0.49(0.21, 1.6)   |  |
|  |  |  | 6-11 歳  | : 0.54(0.44-0.57) |  |
|  |  |  |         | 0.44(0.22, 3.8)   |  |
|  |  |  | 12-19 歳 | : 0.53(0.45-0.62) |  |
|  |  |  |         | 0.50(0.21, 1.8)   |  |
|  |  |  | 20-39 歳 | : 0.70(0.59-0.84) |  |
|  |  |  |         | 0.66(0.21, 4.4)   |  |
|  |  |  | 40-59 歳 | : 0.81(0.69-0.94) |  |
|  |  |  |         | 0.80(0.27, 2.7)   |  |
|  |  |  | 60-79 歳 | : 1.1(0.95-1.3)   |  |
|  |  |  |         | 1.0(0.45, 4.3)    |  |

1

2 ATSDR は 2021 年の評価において、臍帯血中のパーフルオロアルキル化合  
3 物の存在は、これらの物質が胎盤関門を通過し、その結果として胎児がばく露  
4 する可能性があることを示唆しているとしている。

5 また、ほぼ全ての研究において、多くの臍帯血サンプルから PFOS 及び  
6 PFOA が検出されている（表 V-19）。さらに、臍帯血又は血清中からパーフル  
7 オロアルキル化合物が幅広く検出されているが、通常、その濃度は母体中の血  
8 清濃度と同程度かそれよりも低かった（ATSDR 2021）。

9

10

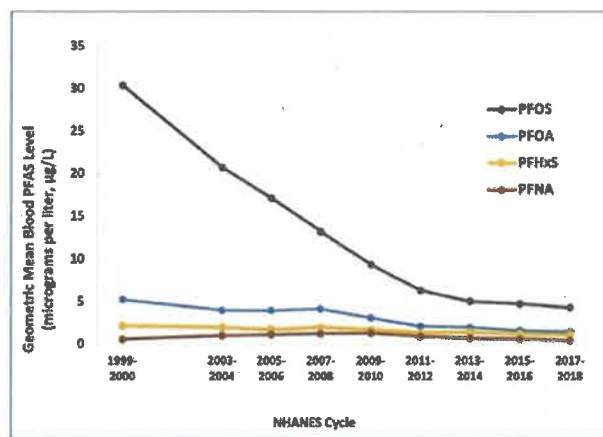
表 V-19 ATSDR (2021) の評価書に記載された臍帯血中 PFAS 濃度

| 調査地域 (調査点数)                                 | 検出率   | 濃度 (ng/mL)  | 引用文献                     |
|---|---|---|--------------------------|
| 米国<br>カリフォルニア州<br>サンフランシスコ                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PFOS : 100%</li> <li>• PFOA : 56%</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PFOS<br/>幾何平均値 : 2.27<br/>95%ile : 4.35</li> <li>• PFOA<br/>幾何平均値 : -<br/>95%ile : 1.68</li> </ul>                           | Morello-<br>Frosch 2016  |
| ボルチモア (n=229)<br>(Baltimore THREE<br>Study) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PFOS : 99%</li> <li>• PFOA : 100%</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PFOS<br/>幾何平均値 : 4.9<br/>最大値 : 23.8</li> <li>• PFOA<br/>幾何平均値 : 1.6<br/>最大値 : 7.1</li> </ul>                                 | Apelberg<br>2007a,b      |
| ドイツ (n=11)                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PFOS : 100%</li> <li>• PFOA : 100%</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PFOS<br/>中央値 : 13.0</li> <li>• PFOA<br/>中央値 : 2.6</li> </ul>   | Midasch 2007             |
| スペイン (n=66)                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PFOS : 100%</li> <li>• PFOA : 100%</li> <li>• PFHxS : 88%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PFOS<br/>最小値 : 0.53<br/>最大値 : 4.71</li> <li>• PFOA<br/>最小値 : 0.60<br/>最大値 : 10.56</li> <li>• PFHxS<br/>最小値 : 0.05</li> </ul> | Manzano-<br>Salgado 2015 |

|   |   |   |          |
|---|---|---|----------|
|   |   | 最大値：1.93  |          |
| デンマーク (n=50)<br>(Danish National<br>Birth Cohort) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS : 100%</li> <li>・ PFOA : 98%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS<br/>平均値：11.0</li> <li>・ PFOA<br/>平均値：3.7</li> </ul> | Fei 2007 |

1  
2  
3  
4  
5  
6

ATSDR が NHANES における一般的な PFAS の血中濃度データを調査サイクル別に比較した結果、1999～2000 年から 2017～2018 年の間に、血中 PFOS 濃度の幾何平均値は 85%以上、血中 PFOA 濃度の幾何平均値は 70%以上減少した（図 V-5）（ATSDR 2023）。



7  
8  
9

図 V-5 米国人における最も一般的な PFAS の血中濃度の経時的変化

Health Canada が、CHMS における血漿中 PFAS 濃度データを調査サイクル別に比較した結果、統計学的に明らかな減少傾向がみられた ( $P < 0.001$ )。また、米国の NHANES における血清中 PFAS 濃度データと比較したところ、カナダと米国の間で類似した傾向がみられた（図 V-6）（Health Canada 2021）。

15

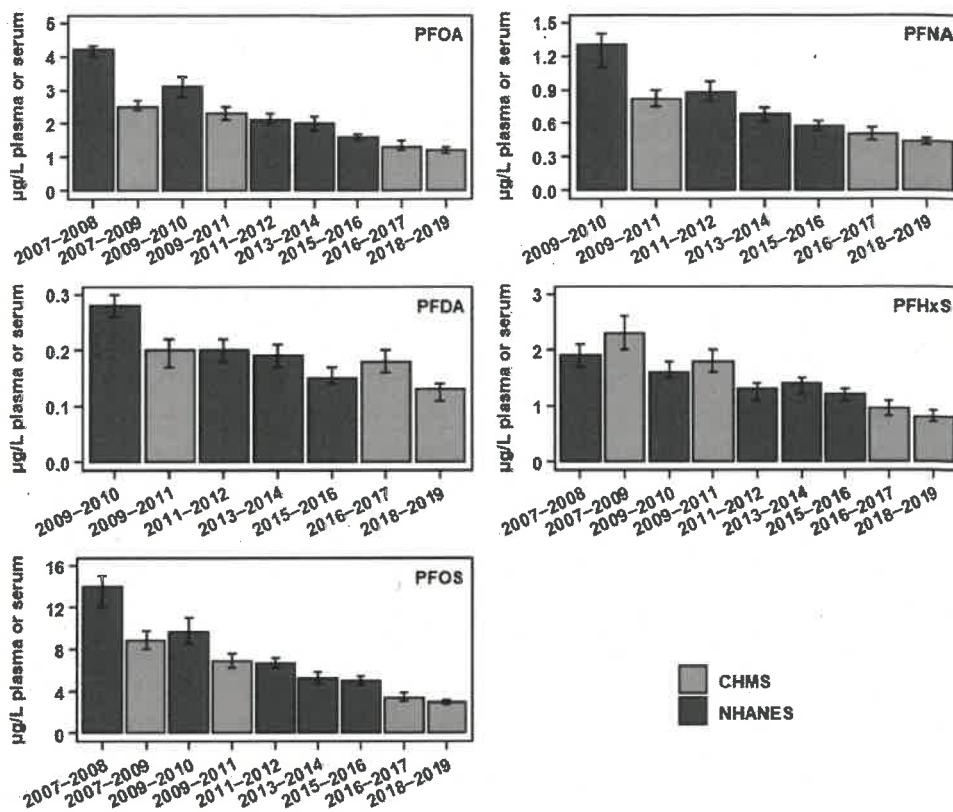
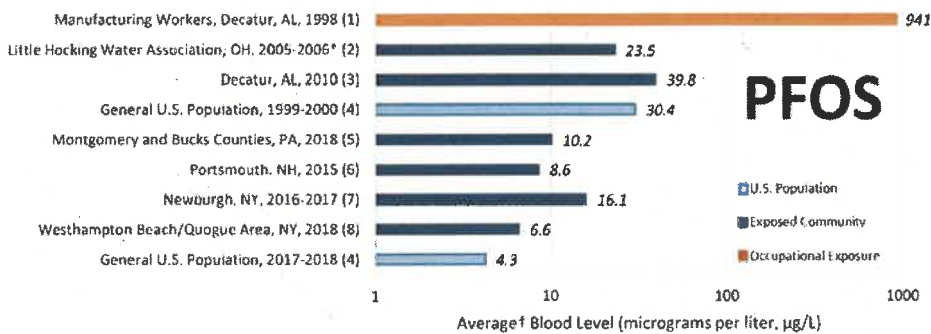


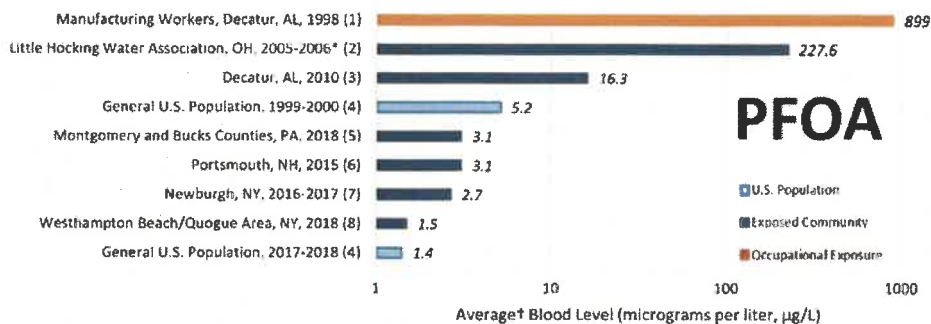
図 V-6 CHMS と NHANES のデータ比較

ATSDR は、様々なばく露集団で測定された PFOS、PFOA 及び PFHxS の血中濃度を、米国の 1999-2000 年、2015-2016 年及び 2017-2018 年の一般集団のデータ (NHANES) と比較している (図 V-7) (ATSDR 2023)。

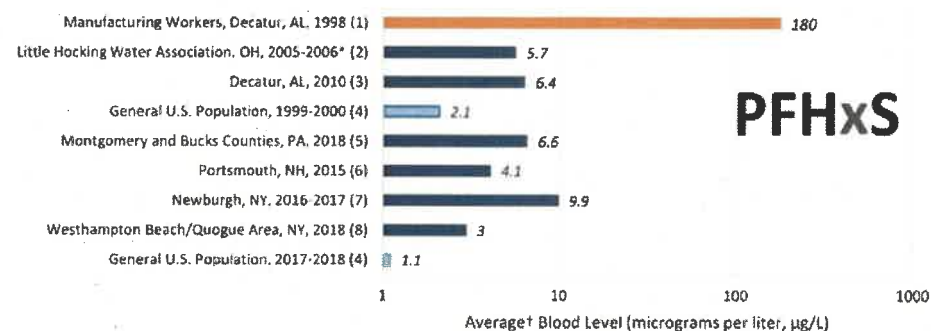


\* Averages are geometric means except the study marked with an asterisk (\*), which reported arithmetic mean.

8



† Averages are geometric means except the study marked with an asterisk (\*), which reported arithmetic mean.



† Averages are geometric means except the study marked with an asterisk (\*), which reported arithmetic mean.

図 V-7 様々なばく露集団で測定された PFAS の血中濃度

また、ATSDR は 2021 年の評価において、カーペットの設置や処理を行う人や消防士など、パーフルオロアルキル含有製品と頻繁に接触する仕事を行う人は、これらの物質への職業ばく露が予想されるとしている。一般に、フッ素化学施設に勤務する人は、職場環境でのばく露に基づいて、一般集団よりもパーフルオロアルキルの血清中濃度が高くなっているとしている (3M 2007b、2008b、2008c、Barton et al. 2007)。また、フッ素化学施設周辺に住む個人を対象とした研究では、飲料水が主なばく露経路であることが示されている (Emmett et al. 2006a、Hölzer et al. 2008、Wilhelm et al. 2009) としている (ATSDR 2021)。

## (2) 母乳中濃度

Fujii ら (2012) が日本、韓国及び中国から収集した 90 点の母乳試料について PFCA (PFOA、PFNA、PFDA、PFUnDA、PFDoDA 及び PFTrDA) 濃度を測定した結果、日本における母乳中 PFOA 濃度は 89 pg/mL、その他の長鎖 PFCA の合計濃度は 95 pg/mL であった (表 V-20) (Fujii et al. 2012)。

1

2

表V-20 母乳中PFCA濃度

|    | 母乳中濃度中央値 (pg/mL) |           |
|----|------------------|-----------|
|    | PFOA             | 他のPFCAの合計 |
| 日本 | 89               | 95        |
| 韓国 | 62               | 52        |
| 中国 | 51               | 33        |

3

4 ATSDR (2021) に記載されている文献中の母乳中PFAS濃度を表V-21 に  
5 示す。

6

7

表V-21 ATSDR (2022) の評価書に記載された母乳中PFAS濃度

| 調査地域 (調査点数)               | 検出率※   | 濃度 (ng/mL)   | 引用文献              |
|---------------------------|--|--|-------------------|
| 米国<br>マサチューセッツ州<br>(n=45) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS : 96%</li> <li>・ PFOA : 89%</li> <li>・ PFHxS : 51%</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS<br/>平均値 : 0.131<br/>最大値 : 0.617</li> <li>・ PFOA<br/>平均値 : 0.0348<br/>最大値 : 0.161</li> <li>・ PFHxS<br/>平均値 : 0.0145<br/>最大値 : 63.8</li> </ul>                     | Tao 2008          |
| スウェーデン<br>(n=12)          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS : 100%</li> <li>・ PFOA : 8%</li> <li>・ PFHxS : 100%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS<br/>平均値 : 0.005<br/>濃度範囲 : 0.060-0.470</li> <li>・ PFOA<br/>平均値 : -<br/>濃度範囲 : &lt;0.209-0.492</li> <li>・ PFHxS<br/>平均値 : 0.085<br/>濃度範囲 : 0.031-0.172</li> </ul> | Kärroman<br>2007  |
| スウェーデン<br>(n=20)          |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS<br/>1997年平均値 : 0.237<br/>2007年平均値 : 0.122</li> <li>・ PFOA<br/>1997年平均値 : 0.138<br/>2007年平均値 : 0.086</li> </ul>   | Sundstrom<br>2011 |
| ノルウェー (n=9)               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS<br/>中央値 : 0.11<br/>濃度範囲 : 0.028-0.36</li> <li>・ PFOA<br/>中央値 : 0.05<br/>濃度範囲 : 0.016-0.19</li> </ul>   | Thomsen<br>2010   |
| 中国 (n=19)                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS : 100%</li> <li>・ PFOA : 100%</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS<br/>濃度範囲 : 0.045-0.360</li> <li>・ PFOA</li> </ul>  | So 2006           |

|                                   |  |   |                    |
|-----------------------------------|--|---|--------------------|
|                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFHxS :</li> </ul>  | 濃度範囲 : 0.047-0.210<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFHxS</li> </ul> 濃度範囲 :  |                    |
| ヨルダンを含む中東<br>(n=19)               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS : 94%</li> <li>・ PFOA : 100%</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS</li> </ul> 平均値 : 0.035<br>濃度範囲 : 0.006-0.18<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOA</li> </ul> 平均値 : 0.14<br>濃度範囲 : 0.024-1.22   | Al-sheyab<br>2015  |
| フランス (n=48)                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS : 98%</li> <li>・ PFOA : 90%</li> <li>・ PFHxS : 100%</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS</li> </ul> 平均値 : 0.092<br>濃度範囲 : <0.05-0.33<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOA</li> </ul> 平均値 : 0.082<br>濃度範囲 : <0.05-0.22<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFHxS</li> </ul> 平均値 : 0.049<br>濃度範囲 : 0.040-0.066 | Antignac<br>2013   |
| フランス (n=61)                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS : 82%</li> <li>・ PFOA : 77%</li> <li>・ PFHxS : 15%</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS</li> </ul> 平均値 : 0.04<br>濃度範囲 : <0.04-0.376<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOA</li> </ul> 平均値 : 0.041<br>濃度範囲 : <0.05-0.31<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFHxS</li> </ul> 平均値 : 0.026<br>濃度範囲 : <0.03-0.217 | Cariou<br>2015     |
| ベルギー (n=84)                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS : 100%</li> <li>・ PFOA : 100%</li> <li>・ PFHxS : 20%</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS</li> </ul> 平均値 : 0.13<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOA</li> </ul> 平均値 : 0.08<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFHxS</li> </ul> 平均値 : -   | Croes 2012         |
| イタリア<br>(n=37、うち初産婦<br>21、経産婦 16) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS</li> </ul> 初産婦 : 90%<br>経産婦 : 62%<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOA</li> </ul> 初産婦 : 81%<br>経産婦 : 69% | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS</li> </ul> 初産婦 平均値 : 0.057<br>濃度範囲 : <0.015-0.29<br>経産婦 平均値 : 0.036<br>濃度範囲 : <0.015-0.12<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOA</li> </ul> 初産婦 平均値 : 0.076<br>濃度範囲 : <0.024-0.24<br>経産婦 平均値 : 0.043<br>濃度範囲 : <0.024-0.1     | Barbarossa<br>2013 |
| 韓国 (n=264)                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS : 98%</li> <li>・ PFOA : 98%</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS</li> </ul> 中央値 : 0.05<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOA</li> </ul> 中央値 : 0.072   | Kang 2016          |
| チェコ (n=50)                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS : 100%</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PFOS</li> </ul> 平均値 : 0.033<br>濃度範囲 : 0.007-0.11   | Lanvoka<br>2013    |

|                     |                                   |   |                |
|---------------------|-----------------------------------|---|----------------|
|                     | ・ PFOA : 100%                     | ・ PFOA<br>平均値 : 0.05<br>濃度範囲 : 0.012-0.13                                     |                |
| ドイツ・ハンガリー<br>(n=70) | ・ PFOS : 100%<br><br>・ PFOA : 16% | ・ PFOS<br>最小値 : 0.028<br>最大値 : 0.639<br>・ PFOA<br>最小値 : <0.200<br>最大値 : 0.460 | Völkel<br>2008 |

1 ※LOD 以上または LOQ 以上となった試料の割合

2

3 (3) 尿中濃度

4 米国 CDC が 2013~2014 年に実施した NHANES の参加者 (2,682 名) の  
5 尿中の PFAS (n-PFOS、Sm-PFOS、n-PFOA、Sb-PFOA 及び PFHxS) の検  
6 出率を算出した結果を表 V-22 に示す。また、血清中濃度データのある 2,273  
7 名について、血清及び尿における検出率を比較した結果、n-PFOS、Sm-  
8 PFOS、n-PFOA 及び PFHxS の血清中の検出率は 98%以上であった一方、尿  
9 中からの検出率はいずれも 0.1%未満であった (Calafat et al. 2019)。

10

11 表 V-22 6 歳以上の米国一般人口における尿中の PFAS 濃度範囲及び推定検出率

| 分子種 <sup>※1</sup> | 年齢帯       | 検出率 (%) | 濃度範囲 (µg/L) <sup>※2</sup> |
|-------------------|-----------|---------|---------------------------|
| n-PFOS            | 全体 (≥6 歳) | 0.05    | 0.07 - 0.6                |
|                   | 6~11 歳    | 0       | 0.07 - 0.07               |
|                   | ≥12 歳     | 0.05    | 0.07 - 0.6                |
| Sb-PFOA           | 全体 (≥6 歳) | 0.06    | 0.07 - 0.1                |
|                   | 6~11 歳    | 0.2     | 0.07 - 0.1                |
|                   | ≥12 歳     | 0.05    | 0.07 - 0.1                |
| PFHxS             | 全体 (≥6 歳) | 0.03    | 0.07 - 0.1                |
|                   | 6~11 歳    | 0       | 0.07 - 0.07               |
|                   | ≥12 歳     | 0.04    | 0.07 - 0.1                |

12 ※1 Sm-PFOS 及び n-PFOA はすべての試料において検出されなかった。

13 ※2 LOD (0.1 µg/L) 未満の場合は、米国国立保健統計センター (NCHS) が推奨する  
14 LOD を 2 の平方根で割った値 (0.07 µg/L) に置換して記載。

15

16 EFSA (2020) において、複数の研究の尿中 PFAS 濃度が報告しており (表  
17 V-23)、一般的に濃度は低いとしている。

18

19

20

1 表 V-23 EFSA (2020) の評価書に記載された尿中からの PFAS の検出状況

| 調査対象 (サンプル数)                 | 尿中からの検出状況   | 引用文献      |
|------------------------------|---|-----------|
| 尿と血液のペアサンプル<br>(50組)         | n-PFOS、Sm-PFOS、n-PFOA、Sb-PFOA、PFHxS は検出されず。   | Kato 2018 |
| 韓国の子供 (5-13 歳) の尿と血液のペアサンプル  | PFSA <sub>s</sub> は検出されず。<br>PFCA は PFPeA (尿中>LOQ 率 70%) を除いてほとんど検出されず。                                   | Kim 2014  |
| 中国河北省の尿と血液のペアサンプル (86組)      | 尿中濃度中央値, 全血中濃度: 尿中濃度<br>PFOS : 0.025 ng/mL, 760<br>PFOA : 0.019 ng/mL, 163<br>PFHxS : 0.0011 ng/mL, 1,320 | Zang 2013 |
| 中国の尿と血液のペアサンプル (64組)         | 対応中央値比(血清中濃度: 尿中濃度)<br>PFOS : 125<br>PFOA : 175   | Li 2013   |
| 中国武漢の高 PFAS ばく露者の漁業従事者 (55組) | 対応中央値比(尿中濃度: 血清中濃度)<br>PFOS : 0.0006<br>PFOA : 0.003<br>PFHxS : 0.0003                                    | Wang 2018 |

2

3 (4) その他の生物学的指標

4 EFSA は 2020 年の評価において、他の非侵襲性生物学的指標として毛髪及  
5 び爪が用いられている報告があるが、これらの結果をどのように解釈するかは  
6 まだ明らかになっていないとしている。

7

8 4. ばく露のまとめ

【事務局より】  
・今後、ご議論をふまえ、ばく露全体としてのまとめを記載する予定です。

9

10 V. 用量反応モデリング (仮)

11 VI. 食品健康影響評価

12

13 (別添) 文献リスト

14