

[報告 1]

フッ素：脳への影響とメカニズム

秋庭 賢司

はじめに

フッ素が脳に障害を与えるという研究は、今日のフッ素研究で最も重要なテーマである。

フッ素が神経毒であるという研究は 300 以上あり、そのうち動物での研究は 100 以上、ヒトでの 53 研究は IQ の低下、45 のラットやマウスの研究では不可逆的な記憶学習障害が報告されている。また 12 (ヒト 7, 動物 5) の研究では行動失調が確認され、さらにヒトでの 3 研究では、脳の致命的な成長発育障害が報告されている¹。

中でも合衆国政府の資金により 12 年も掛けた、メキシコ在住の母親の妊娠中尿中フッ素濃度とその子ども (4, 6-12 歳) の IQ 低下に関する報告 (299 組) は、水道水フッ素化の生体への影響を深刻にしている²。

またその後のミシガン大学などの追加研究でも、401 組の母子で 1-3 歳に同様の報告がなされている (資料：新聞記事 2 参照)。

新証拠

10 月 10 日にカナダと米合衆国で水道水フッ素化を巡るブレイクスルーがあった。以下の 3 論文が環境系政府刊行物として発表されたのである。

1. Community Water Fluoridation and Urinary Fluoride Concentrations in a National Sample of Pregnant Women in Canada. By Till *et al.* Environmental Health Perspectives: October 10, 2018: 126(10):107001-13³. カナダフッ

素化地域の妊婦 (1556 人) は非フッ素化地域の妊婦に比べて尿中フッ素濃度が 2 倍高い。

2. Fluoride exposure and thyroid function among adults living in Canada: Effect modification by iodine status. By Malin *et al.*, Environment International: October 10, 2018: 121(1):667-674⁴.

カナダの報告で、ヨード欠乏でフッ素摂取の多い地域の成人は、甲状腺機能低下のリスクがある。調査した 700 万人の 18% にヨード欠乏症が見られた。恐らく甲状腺機能低下は約 100 万人いるだろう。甲状腺機能低下症には甲状腺刺激ホルモン (TSH) の上昇、Thyroxine (T3) と Triiodothyronine (T4) , Protein-bound Iodine (PBI) の低下が見られる。

3. Prenatal fluoride exposure and attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) symptoms in children at 6–12 years of age in Mexico City. By Bashash *et al.* Environment International: October 10, 2018: 121(1):658-666⁵. メキシコの妊娠中にフッ素暴露の多い母親は、子どもが ADHD (注意欠如多動性障害) になり易い傾向がある。213 組の母子での、母親の尿中フッ素濃度と ADHD の子どもの発症率の調査。

メカニズム

Mullenix, *et al.* 1995 によると、胃を介して摂取したフッ素は臍帯や脳関門を通過し脳に蓄積可能である (国際フッ素学会での発表参

¹ <http://fluoridealert.org/issues/health/brain/>

² <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp655>

³ <http://fluoridealert.org/studytracker/32334/>

⁴ <http://fluoridealert.org/studytracker/32333/>

⁵ <http://fluoridealert.org/studytracker/32332/>

照)。

また、フッ素研究 34 号 (2015) p1-21 官志忠教授 (貴州医科大学) 総説論文と解説に詳細。

*脳の発育に影響する甲状腺 (ホルモン) 機能を阻害 (甲状腺機能低下症)

Dr. Vyvyan 教授 (北アイルランドの病理学、胎児の毒性研究者) : 2018 年 9 月 18 日、ニュージーランド オタゴ大学 (ニュージーランドで唯一の歯学部) での講演の一部より抜粋、

「胎児は成人と違いごく僅かな毒性物質にも敏感で、ビスフェノール A は成人の 20 万分の 1 の量でも反応する。妊娠中はヨウ素が尿から排出されやすく、母親はヨウ素欠乏になりやすい。特に妊娠初期 (3 ヶ月) までは、胎児は自分で甲状腺刺激ホルモン (TSH) を作ることができず、母親に依存している。この時期にフッ素の作用が脳に及ぶと、TSH 不足によるクレチン病 (IQ 低下) の症状を呈する。フッ素の脳への影響は、神経細胞の分化 (differentiation) と神経細胞突起 (軸索) の伸張 (neurite outgrowth) に影響し、神経細胞の数には影響しない」。

以下にフッ素による脳への障害のメカニズムを列記する。

1. Yu. Y 2000. 細胞構造の障害は多面的である。細胞膜、ミトコンドリア、rough endoplasmic reticulum および核膜の障害
2. Du 1992. 神経細胞を障害、Brain cones (脳円錐), hippocampus cones (海馬円錐)、purkinje cell cones (プルキンエ細胞円錐) の nucleus-cytoplasm ratio (*核細胞質比) が増加: 発育中の中枢神経系と神経系の発育を障害。
*細胞の核の容積を細胞質の容積で割った値 (百分比): 核指数とも言う。
3. He, *et al* 1989 及び 2008³⁾. Cerebral cortex (大脳皮質) の成長遅延、ミトコンドリアの減少、microtubules (微小管: 細胞中に見いだされる直径 25nm の管状の構造であり、

主にチューブリンというタンパク質からなる。細胞骨格の一種。細胞分裂の際に形成される分裂装置の主体はこの微小管である) の減少。

Synaptic vesicle (シナプス小胞) の減少: 神経細胞の末端部分に存在し、中に神経伝達物質を含む。神経の興奮により、中の伝達物質がシナプス間隙に放出されて信号伝達が起きる。上記の減少は神経と正常なシナプス機能の接触減少により出生後の知的発育に影響する (著者らはメカニズムは明確ではない、としている)。

*He, *et al*. 2008 の論文は、フッ素汚染地区での人工中絶による 6-8 ヶ月の 16 胎児の調査であり、非フッ素汚染地区 10 胎児を対照としている。フッ素汚染地区胎児の組織のフッ素濃度は、特に脳、頭蓋冠、大腿骨で高かった。成長発育中の大脳皮質のニューロンがフッ素の標的のひとつである事を示している、としている。

4. Yu. Y 1996, 2008. 神経伝達物質である norepinephrine の減少 (酵素が阻害されるため epinephrine が増加) し、中枢神経系の運動、反射機能、感情などが抑制され、外部からの警告に対する防御反応が低下する。神経伝達物質への酵素阻害: 5 種類の aminoacid, 3 種類の monoamine
5. ニコチン性アセチルコリン受容体 (細胞膜にある) の抑制
6. 脳内の脂肪内容成分の抑制
7. 松果体へのフッ化物の蓄積
8. 抗酸化作用の阻害
9. 海馬の障害 (電氣的回路の歯状回部のダメージ、神経伝達物質であるオステオカルチンの減少)
10. プルキンエ細胞 (小脳) のダメージ: 細胞表面に p 型カルシウムチャネルがあり (カルシウムの出入り) 阻害されると運動機能 (歩行など) が低下。神経伝達物質として GABA を使用し抑制性の入力を行う。
11. 神経毒であるアルミニウムの蓄積。
12. β アミロイドの形成促進 (アルツハイマー病)

13. 秋庭 (著者) の私見：酵素破壊によりインシュリン機能を低下させ、脳細胞への糖供給が減少：記憶、認知機能の低下

水道水フッ素化にレッドカード

フッ素による甲状腺機能低下と IQ 低下の報告や妊娠中の尿中フッ素濃度の上昇とその子どもの IQ 低下や ADHD などフッ素の脳への影響の報告が、最近相次いでいる。

報告した関係者からも深刻な懸念が表明されており、水道水フッ素化は科学的根拠が失われている。

参考文献

- 1) Phyllis J, Mullenix et.al, Neurotoxicity of sodium fluoride in rats. *Neurotoxicology and Teratology*, Vol. 17, No2. pp169-177, 1995.
- 2) Yu Y. (2000). Effects of fluoride on the ultrastructure of glandular epithelial cells

- of human fetuses. *Chinese Journal of Endemiology* 19(2):81-83.
- 3) He H, *et al.* (1989). Effects of fluorine on the human fetus. *Chinese Journal of Control of Endemic Diseases* 4(3):136-138, 1989; republished in *Fluoride* 2008, 41(4):321-326.
- 4) Du L. (1992). The effect of fluorine on the developing human brain. *Chinese Journal of Pathology* 21(4):218-20; republished in *Fluoride* 2008, 41(4):327-330.
- 5) Dong Z, *et al.* (1993). Determination of the contents of amino-acid and monoamine neurotransmitters in fetal brains from a fluorosis-endemic area. *Journal of Guiyang Medical College* 18(4):241-45.
- 6) Yu Y, *et al.* (1996). Neurotransmitter and receptor changes in the brains of fetuses from areas of endemic fluorosis. *Chinese Journal of Endemiology* 15:257-259; republished in *Fluoride* 2008, 41(2):134-138.