

バイオマス国際ウェビナー

「米国木質ペレット工場による大気汚染排出と健康被害」

PM_{2.5}等による健康被害について

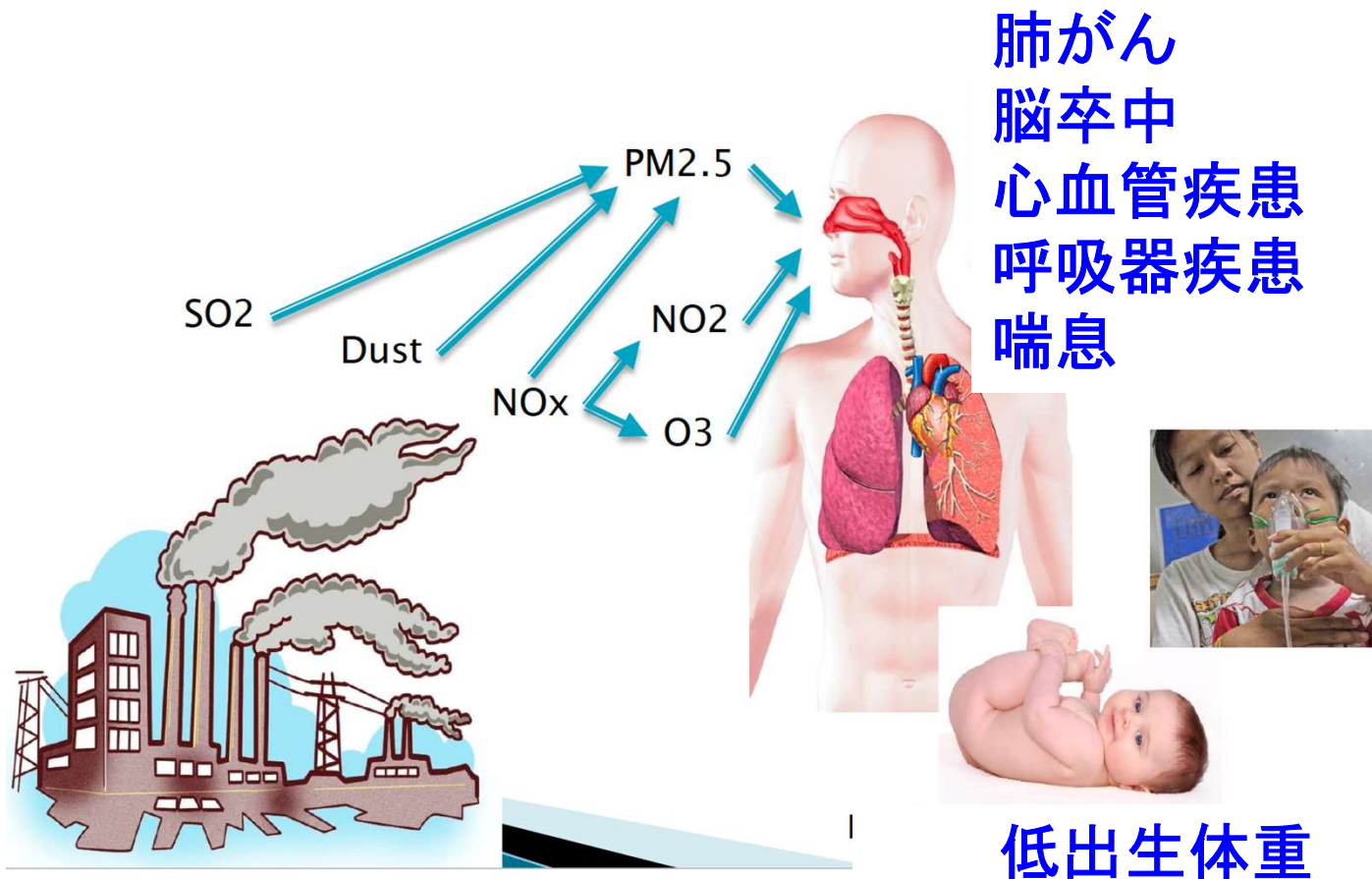
2023年8月9日

東北大学

明日香壽川

asukajusen@gmail.com

PM_{2.5}等の具体的な健康被害



→最近は糖尿病、乳児死亡、発達障害、
口腔がんとの関係も！

世界で年間700万人程度が大気汚染で死亡

大気汚染で年700万人死亡 WHO

2018/5/2 9:20 | 日本経済新聞 電子版

【ジュネーブ＝共同】世界保健機関（WHO）は2日、微小粒子状物質「PM2.5」などによる大気汚染が世界的に拡大を続けており、肺がんや呼吸器疾患などで年間約700万人が死亡しているとみられると発表した。世界人口の約90%が汚染された大気の下で暮らし、健康被害のリスクがあると指摘。WHOのテドロス事務局長は「早急に対策を取らないと世界の持続的な成長は困難になる」と警告した。

<後略>

石炭火力で日本で年間約1200人程度死亡 (LANCETカウントダウンプロジェクト)

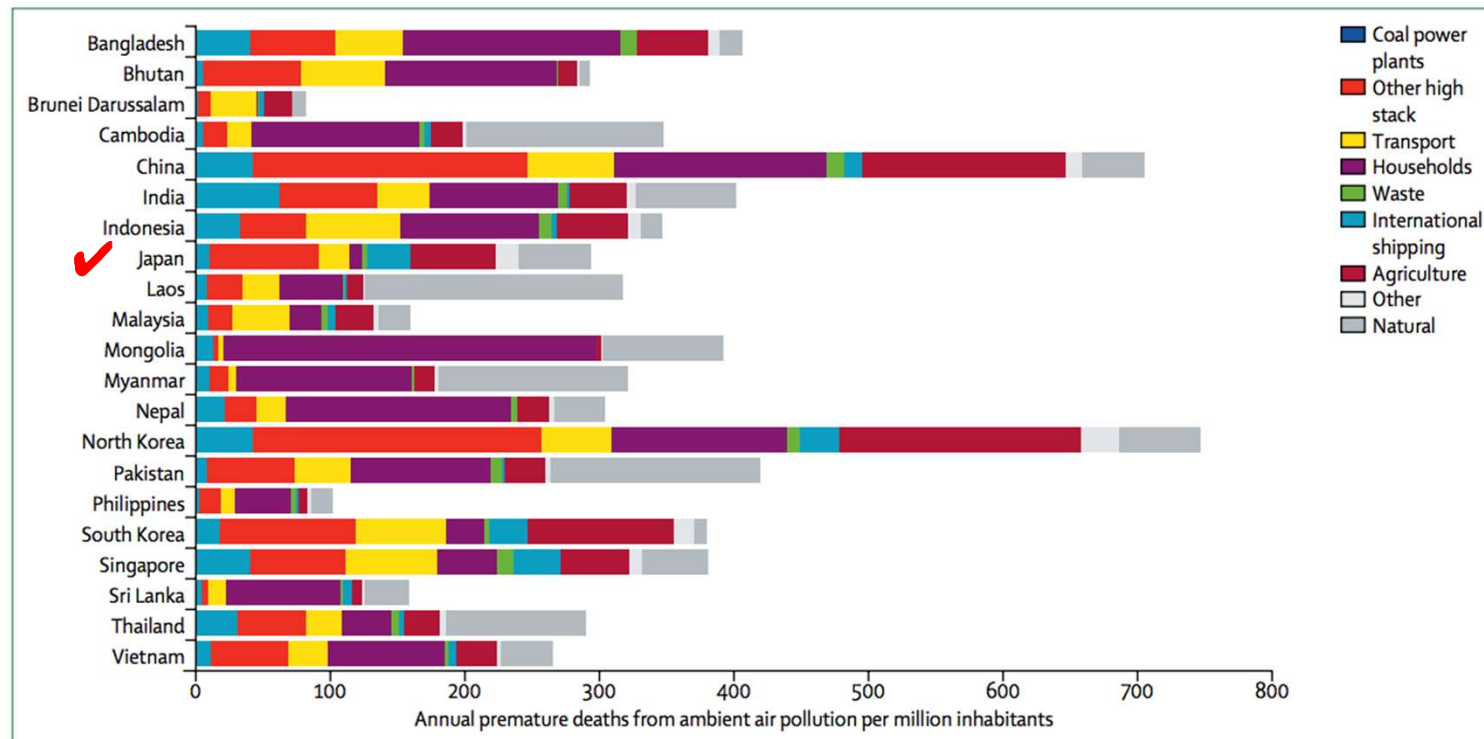


Figure 24: Health impacts of exposure to ambient fine particulate matter (PM_{2.5}) in south and east Asian countries in 2015, by key sources of pollution. The contributions of individual source sectors to ambient PM_{2.5} concentrations have been calculated using linearised relationships based on full atmospheric chemistry transport model simulations, and premature deaths are calculated following the methodology used by WHO and the Global Burden of Disease 2013 study.

出典: LANCET (2018)

最新研究 (GBD 2015) では、日本で PM_{2.5}で年間6.1万人程度死亡

| | Deaths, in thousands (95% UI) | Risk factor rank for deaths | Deaths per 100 000 people (95% UI) |
|------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| China | 1108.1 (948.7-1272.8) | 1 | 84.3 (71.5-96.7) |
| India | 1090.4 (936.6-1254.8) | 2 | 133.5 (112.8-154.9) |
| USA | 88.4 (66.8-115.0) | 6 | 18.5 (14.2-23.7) |
| Indonesia | 78.6 (62.0-96.7) | 7 | 49.9 (38.5-61.6) |
| Brazil | 52.3 (41.9-65.1) | 9 | 30.9 (24.2-39.0) |
| Pakistan | 135.1 (114.3-159.2) | 4 | 136.3 (113.7-163.5) |
| Nigeria | 50.9 (35.7-73.2) | 10 | 68.9 (48.5-101.7) |
| Bangladesh | 122.4 (103.2-144.4) | 5 | 133.2 (111.8-158.4) |
| Russia | 136.9 (111.3-161.1) | 3 | 62.6 (51.8-73.2) |
| ✓ Japan | 60.6 (44.5-81.4) | 8 | 16.8 (12.8-21.9) |

出典: Cohen et al. (2017)

PM_{2.5}は糖尿病リスクも増大



🏠 > Odd News

大気汚染が糖尿病の原因に、世界で年間320万人発症 米研究

© 2018.07.02 Mon posted at 17:36 JST

シェア 160 ツイート

(CNN) 大気汚染はたとえ米環境保護庁(EPA)や世界保健機関(WHO)の基準を下回っていたとしても、世界で糖尿病のリスクを増大させているという研究結果を、このほど米ワシントン大学などの研究チームが発表した。

この研究結果は6月29日のランセット・プラネタリー・ヘルスに発表された。研究チームは、2016年だけでも世界で320万人が大気汚染に起因する糖尿病を発症したと推定。これは全症例の14%を占めている。米国では年間15万人の糖尿病発症が、大気汚染に関係しているとした。

論文執筆に加わったワシントン大学の研究者は、「糖尿病と、現在の安全基準を大幅に下回るレベルの粒子大気汚染との間には、否定できない関係がある」と指摘。「多くの業界ロビー団体は、現在の基準が厳しすぎるとして緩和を求めている。だが証拠が示す通り、現在の安全基準はまだ不十分であり、強化する必要がある」と話す。

<後略>

PM_{2.5}の環境基準

- **日本**:年平均値**15**μg/m³以下(日平均**35**μg/m³以下)
- **米国**:年平均値**12**μg/m³以下(日平均**35**μg/m³以下)
- **世界保健機構(WHO)指針**:年平均値**10**μg/m³以下
(日平均**25**μg/m³以下)

「前略...日本は現在15μg/m³で3割しか達成していませんので、基準を10μg/m³にしたら、達成するのはかなり困難になります...後略」
(内山2014)

「PM_{2.5}被害に閾値は無い」というのが WHOおよび欧米での共通認識

「(前略)...PM_{2.5}に関しては短期曝露も長期曝露も
閾値がない...(中略)...閾値がない現状において、
PM_{2.5}濃度が環境基準の上にあるか下にあるかに
関係なく、PM_{2.5}濃度が下がれば健康に良い結果を
もたらす...(後略)」

出典: WHO (2013) “Answer to the Question A5: What is the latest evidence on thresholds and linearity for PM2.5?” in Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project Technical Report, page.38

米国では、裁判所も「閾値はない」という判断

“The majority scientific consensus, accepted by the Court, is that the harm from exposure to PM_{2.5} is linear, and there is no known threshold below which PM_{2.5} is not harmful to human health.”（下線は筆者。以下同様）

出典：UNITED STATES of America v. WESTVACO CORPORATION (WL 10323214, CIVIL ACTION NO. MJG-00-2602, February 26, 2015), page.7, para.9

日本でも「閾値は無い」と普通に言われている

「PM_{2.5}のリスクはとにかく高い」

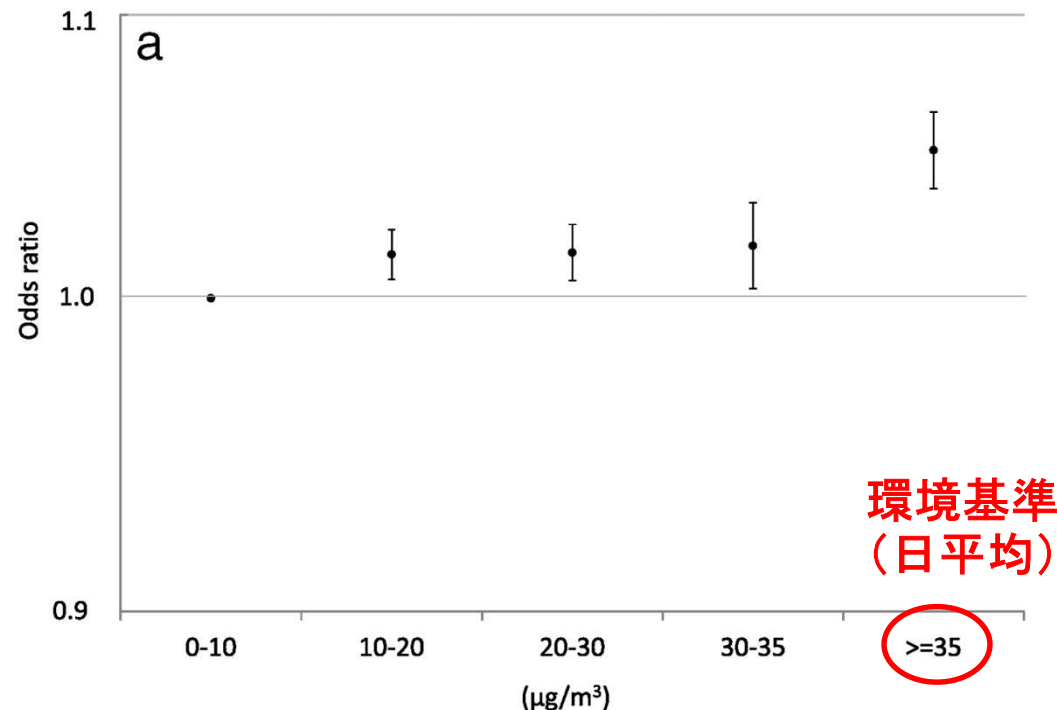
「その影響は閾値がなく連続的」

「米EPAが昨年12月14日に基準改訂！」

出典：林岳彦氏（国立環境研究所環境リスク研究センター）
「次の時代のリスク評価のあり方を考える研究会
（2013/1/23）」発表資料「米国EPAのPM_{2.5}基準値改訂その”
正当化ロジック”を読む」スライド4枚目から抜粋

最近は日本でも「PM_{2.5}短期曝露被害は閾値無し」という研究が複数発表されている

PM_{2.5}曝露(短期)と全死因死亡との関連
(2012年~2013年 東京都23区65歳以上高齢者約66万人対象)



出典: Yorifuji et al. (2016)

最近では日本でも「PM_{2.5}短期曝露被害は閾値無し」という研究が複数発表されている(続き)

日本の100都市(PM_{2.5}濃度日平均14.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)において、PM_{2.5}濃度上昇は、低濃度でも、循環器系疾患、脳卒中、呼吸器系疾患による死亡をもたらしている(10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 上昇毎に、それぞれ1.6%、1.3% 1.5%死亡率上昇)

出典: Michikawa Takehiro, Ueda Kayo, Takami Akinori, Sugata Seiji, Yoshino Ayako, Nitta Hiroshi, and Yamazaki Shin (2018) “Japanese Nationwide Study on the Association between Short-term Exposure to Particulate Matter and Mortality Running title: Short-term exposure to PM2.5 and mortality in Japan” , Journal of Epidemiology, October 27, 2018.

参考文献

- 内山巖雄(2018)「リスクマインドが開く環境工学の明日」『環境マインドで未来を拓け』「環境工学への誘い」刊行委員会(編) 京都大学出版会, p.278-281.
- 内山巖雄(2014)「PM2.5問題の今」を聞く～PM2.5による健康影響と今後の対策, 国際環境経済研究所, 2014年2月13日.
<http://ieei.or.jp/2014/02/special201307011/>
- 岩井和郎・内山巖雄(2000)「ディーゼル車排出粒子による人肺癌リスク試算<予測>」大気環境学会誌, 35 (4)229～241.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/taiki1995/35/4/35_4_229/_pdf
- 岡本眞一(2017a)「火力発電における環境アセスメント・大気質に関する予測について」講演スライド
https://www.env.go.jp/policy/assess/5-12stp/stp_h29_2/mat_2_1.pdf
- 岡本眞一(2017b)「火力発電における環境アセスメント・大気質に関する予測について」講演資料
https://www.env.go.jp/policy/assess/5-12stp/stp_h29_2/mat_2_2.pdf
- 仙台PS住民説明会資料(2017) 2017年3月8日公表.
<http://sendai-ps.co.jp/20170308%E4%BB%99%E5%8F%B0PS%E5%9C%B0%E5%9F%9F%E4%BD%8F%E6%B0%91%E8%AA%AC%E6%98%8E%E4%BC%9A%E8%B3%87%E6%96%99.pdf>

参考文献(続き)

- 平山智樹(2014)「関東圏オゾン・PM_{2.5}発生シミュレーションによる火力発電所の外部費用推計」東京大学新領域創成科学位論文.

https://repository.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=5983&item_no=1&page_id=28&block_id=31

- Anenberg SC et al. (2010) “An estimate of the global burden of anthropogenic ozone and fine particulate matter on premature human mortality using atmospheric modeling”, Environ. Health Perspect. 2010, 118 (9), 1189.

<https://ehp.niehs.nih.gov/0901220/>

- Cohen et al.(2017) “Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015” Lancet 2017; 389: 1907–18.

<https://eprints.qut.edu.au/107859/4/107859.pdf>

- Dadvand et al. (2013)“Maternal Exposure to Particulate Air Pollution and Term Birth Weight: A Multi-Country Evaluation of Effect and Heterogeneity”, Environmental Health Perspectives.

<http://ehp.niehs.nih.gov/pdf-files/2013/Feb/ehp.1205575.pdf>

参考文献(続き)

- Di et al. (2017) “Air Pollution and Mortality in the Medicare Population”, The New England Journal of Medicine, Vol. 376, No.26, pp.2513-2522, June 29, 2017.
<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1702747>
- Goto et al. (2017) “Estimation of excess mortality due to long-term exposure to PM2.5 in Japan using a high-resolution model for present and future scenarios”, Atmospheric Environment, Volume 140, September 2016, Pages 320-332.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231016304484>
- Jones William B. (2016) “Air Dispersion Modeling Update Changes to Guideline on Air Quality Models SO2 Data Requirements Rule”
<http://osmanenvironmental.com/wp-content/uploads/2016/04/Air-Modeling-Update-2-22-16.pdf>
- Koplitz SN, Jacob DJ, Sulprizio MP, Myllyvirta L, Reid C. (2017) “Burden of Disease from Rising Coal-Fired Power Plant Emissions in Southeast Asia”, Environ Sci Technol. 2017 Feb 7;51(3):1467-1476. doi: 10.1021/acs.est.6b03731. Epub 2017 Jan 12.
<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.6b03731>

参考文献(続き)

- Krewski et al. (2009) “Extended follow-up and spatial analysis of the American Cancer Society study linking particulate air pollution and mortality”, Health Effects Institute.

<https://www.healtheffects.org/system/files/Krewski140.pdf>

- Lancet (2018) “The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health”.

[http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(17\)32464-9.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(17)32464-9.pdf)

- Myllyvirta L. and Chuwah C. (2018) “Assessing air pollution and health impacts of Sendai Power Station operation”, July 4, 2018.
- US EPA (2011) “Policy Assessment for the Review of the Particulate Matter National Ambient Air Quality Standards” .
- Yorifuji T, Kashima S, Tsuda T, Ishikawa-Takata K, Ohta T, Tsuruta K, Doi H. (2013) “Long-term exposure to traffic-related air pollution and the risk of death from hemorrhagic stroke and lung cancer in Shizuoka, Japan”, Sci Total Environ. 2013 Jan 15;443:397-402.

参考文献(続き)

- Yorifuji Takashi, Kashima Saori, Doi Hiroyuki (2016) “Associations of acute exposure to fine and coarse particulate matter and mortality among older people in Tokyo, Japan”, Science of The Total Environment, Volume 542, Part A, 15 January 2016, Pages 354-359 .
- WHO (2013a). Health risks of air pollution in Europe-HRAPIE project.
http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/238956/Health_risks_air_pollution_HRAPIE_project.pdf?ua=1
- WHO (2013b) “Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project Technical Report” .
http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf?ua=1