

日本人における呼気中メタン排泄者

Breath methane in Japanese

近藤 孝晴* 劉 鳳* 戸田 安士*

Takaharu KONDO*, Feng LIU*, Yasushi TODA*

Breath methane concentration was analyzed in 73 healthy volunteers. The percentage of methane producers was 38%. Elderly group over the age of 50 showed higher percentage of methane producers (43%) than the younger group (15%, $p=0.04$). To investigate the clinical usefulness of measuring the breath methane concentration, age matched control should be considered.

はじめに

ヒトの呼気中には、酸素や炭酸ガスのみならず、水素やメタンも検出される。水素やメタンは腸内細菌によって産生され、一部が血液中に吸収された後、代謝されずに肺から呼気中に排泄される。このうち、呼気中水素は未消化の炭水化物により増加することが知られており、炭水化物の消化吸収の指標として臨床的にも広く用いられている⁵⁾。一方、メタンについてはその臨床的意義が十分解明されていない。呼気中メタンが常に検出されるメタン産生者は人口の30~50%に存在するといわれ、それ以外の人では呼気中にメタンは検出されない^{1, 2, 6-8)}。メタン産生者か否かは小児期に決定され、以後成人に至るまで変化しないといわれている⁸⁾。臨床的には、呼気中のメタンの産生が大腸癌と密接な関連があるとの報告もあるが⁹⁾、関連がないとの報告もある^{4, 6)}。また、日本人では白人に比しメタン産生者が少ないという報告もある³⁾が、呼気中のメタンを測定した報告そのものが少なく、その意義は明かでない。本研究は、呼気中メタンの臨床的意義を検討する上で基礎データを作ることを目的とし、簡便なガスクロマトグラフを用いる呼気中メタンの測定から、日本人におけるメタン産生者の頻度を

検討した。

対象および方法

健常成人73名(男性21名、女性52名)を対象とした。平均年齢は 62.0 ± 1.4 歳(M \pm S E)で、男性が 62.3 ± 3.1 歳、女性が 61.9 ± 1.6 歳であった。

呼気中のメタンおよび水素はガスクロマトグラフ(DP-MicroLyzer (H₂ & CH₄); Quintron社)を用いて測定した。標準ガス(Quingas; 水素95ppm、メタン24ppm、Quintron社)の10回連続測定による変異係数は、水素で1.2%、メタンで3.5%であった。標準ガスの倍々希釈による検討では、水素は0 ppmから連続的に測定可能であったが、メタンは5 ppm以下の測定はできなかった。

呼気採取は朝食摂取後の午前中に行った。また、呼気は約10秒間の息こらえの後、コレクションバッグで採取し、直ちに測定した。

有意差検定は Student t test、 χ^2 test あるいは Fisher の直接確率法を用い、 $p < 0.05$ を有意差ありと判定した。

*名古屋大学総合保健体育科学センター

*Research Center of Health, Physical Fitness and Sports, Nagoya University

結 果

呼気中メタンは73例中28例（38%）で検出可能であった。メタン産生者の呼気中メタン濃度は男性 8.6 ± 2.0 ppm、女性 9.7 ± 1.4 ppmと差がなかった。また、メタン産生者の割合も男性42.9%、女性36.5%と差がなかった。しかし、年齢別で50歳未満と50歳以上の2群に分けると、メタン産生者の割合は、前者では2名（15%）、後者で26名（43%）と高齢なほど高頻度であった（ $P=0.04$ 、図1）。メタン産生者の平均メタン濃度も前者 4.5 ppm、後者 9.7 ± 1.2 ppmと高齢者で高値であった。しかし、年齢と呼気中メタンは有意な相関がなかった（ $r=0.15$ 、図2）。

呼気中水素は全例で検出可能で、その平均値は 10.2 ± 0.9 ppmであった。年齢（図2）、性別（男性 8.5 ± 1.5 ppm、女性 10.9 ± 1.2 ppm）では差がなかった。また、年齢と呼気中水素は有

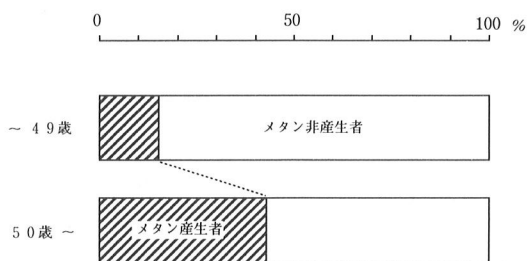


図1 年齢別メタン産生者と非産生者の割合

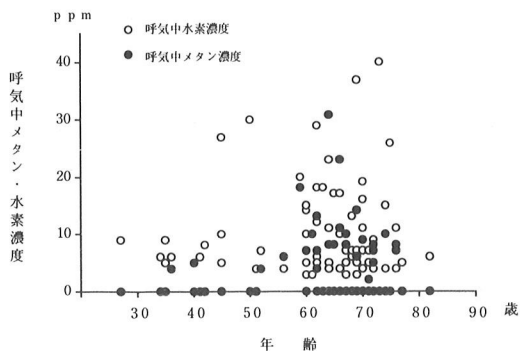


図2 年齢と呼気中メタンおよび水素濃度

意の相関がなかった（ $r=0.07$ 、図2）。また、呼気中水素とメタンも有意な相関がなかった（ $r=0.22$ 、図3）。

考 案

今回の対象ではメタン産生者が38%であった。これは、星ら³⁾の9.6%と比較すると非常に高頻度で、外国の報告に近い結果であった^{1, 2, 6~8)}。年齢別では50歳未満の若年者に頻度が低く、50歳以上の高齢者で頻度が高かった。星らの対象者は平均年齢49.1歳であり、われわれの若年者のグループに近いと考えられ、対象者の年齢の差も今回の結果と異なる要因であろうと考えられる。しかし、呼気中メタン産生は年齢により増加することが知られているものの、20歳位までにプラトーに達するとの報告もある⁸⁾。さらに対象者を低年齢層まで広げて検討する必要があるだろう。

呼気中メタンは測定時期、あるいは測定時間にかかわらず一定であるといわれているため¹⁾、朝食後の午前中の呼気を採取した。一方、呼気中水素は食事の未消化炭水化物により増加することから、食後数時間で高値を示すことが知られている⁵⁾。従って、呼気中メタンが、食物摂取により影響を受ける呼気中水素と相関しなかったことは、呼気中メタンが食事により

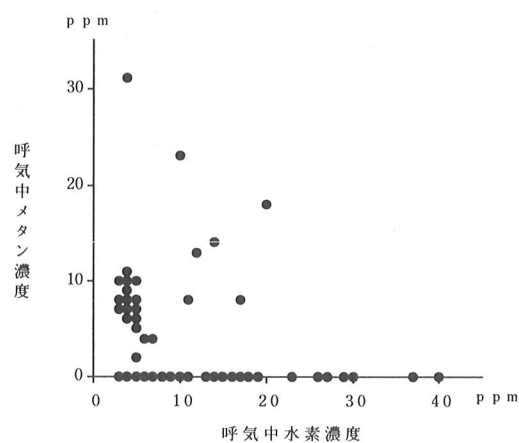


図3 呼気中メタン濃度と水素濃度

直接影響を受けないことを支持する結果といえよう。

呼気中メタンの測定を大腸癌のスクリーニングテスト検査に使用し得るだろうか？ 今回の対象者のうち高齢者のほとんどが人間ドックで大腸癌検診を受け、大腸癌のないことが分かっている。対象に大腸癌患者が含まれていないと考えられる今回の検討から結論を出すことはできないものの、大腸癌の疑いのない健康な高齢者の半数で陽性、すなわち、false positive が50%という成績では、スクリーニングテストとしての有用性は疑問といわざるをえない。

呼気中メタンを測定することに臨床的な有用性があるかどうかは、大腸疾患を中心とした種々の疾患群の呼気中メタンを測定して検討する必要がある。この場合にも、コントロールとして年齢別の対照を設定する必要があるかも知れない。いずれにしろ、メタン測定をはじめとする呼気分析は、簡便で、乳幼児から超高齢者まで広い範囲にわたって侵襲なく実施できる検査法であることから、臨床的有用性についてさらに詳細な検討が望まれる。

謝 辞

DP-MicroLyzerはゲッツブラザーズ(株)の努力により、米国Quintron社から借りることができました。被験者となっていたいただいた、フレンドシップ会員各位および総合保健体育科学セン

ターの諸氏に感謝致します。

文 献

- 1) Bond, J.H., Engel, R.R., Levitt, M.D. Factors influencing pulmonary methane excretion in man. *J Exp Med* 133, 572-588, 1971
- 2) Bujanover, Y., Peled, Y., Blau, H., Yahav, J., Katzenelson, D., Gilat, T. Methane production in patients with cystic fibrosis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 6, 377-380, 1987
- 3) 星徹、北目文郎、本間守男、石川誠 呼気中メタン排泄者及び非排泄者の糞便の細菌学的研究 日消誌 82、223-231、1985
- 4) Karlin, D.A., Jones, R.D., Stroehlein, J.R., Mastromarino, A.J., Potter, G.D. Breath methane excretion in patients with unresected colorectal cancer. *J Natl Cancer Inst* 69, 573-576, 1982
- 5) 劉鳳、近藤孝晴、戸田安士 呼気中水素測定の基礎的検討 総合保健体育科学、15、33-37、1992
- 6) McKay, L.F., Eastwood, M.A., Brydon, W.G. Methane excretion in man -- a study of breath, flatus, and faeces. *Gut*, 26, 69-74, 1985
- 7) Melcher, E.A., Levitt, M.D., Slavin, J.L. Methane production and bowel function parameters in healthy subjects on low- and high-fiber diets. *Nutr-Cancer*. 16, 85- 92, 1991
- 8) Peled, Y., Gilat, T., Lieberman, E., Bujanover, Y. The development of methane production in childhood and adolescence. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 4, 575-579, 1985
- 9) Pique, J.M., Pallares, M., Cuso, E., Vilar Bonet, J., Gassull, M.A. Methane production and colon cancer. *Gastroenterology*, 87, 601-605, 1984

(1992年12月4日受付)

