

肥満糖尿病患者の減量治療における呼気中アセトン測定の意味

Breath acetone during diet and exercise therapy in obese type 2 diabetes

柴田大河* 傍島裕司* 植田秀雄**
石黒洋*** 近藤孝晴***

Taiga SHIBATA* Hiroshi SOBAJIMA* Hideo UEDA**
Hiroshi ISHIGURO*** Takaharu KONDO***

Abstract

We analysed the breath acetone concentrations for monitoring fat loss in type 2 diabetes. Five female diabetes (BMI:28-45) were hospitalized for 12 days with 1200 kcal diet and exercise therapy (ergo meter and walking). Two (0-4.3) kg of body weight was reduced. Daily profile of breath acetone indicated the relative high value in fasting time. Fasting breath acetone was correlated with body fat ratio. Breath acetone levels, however, were not related with exercise or body weight loss.

はじめに

脂肪組織の分解に伴いケトン体が産生され、血中ケトン体濃度が上昇する。ケトン体のうちアセトンは代謝されずに呼気中や尿中に排泄される⁽¹⁾。そのため、減量中には呼気中アセトン濃度が上昇すると報告されている⁽²⁾。呼気中アセトン濃度は簡易ガスクロマトグラフィー法を用いて非侵襲的に測定可能である。糖尿病治療において、体重のコントロールは血糖コントロールと同様に重要だが、肥満糖尿病患者の管理において脂肪代謝の状況を簡易に把握することは困難である。そこで、肥満糖尿病患者における標準的な減量療法中に呼気中アセトンを測定し、減量のモニタリングに呼気中のアセトン測定が有用であるかどうかを検討した。

対象及び方法

1. 対象

対象は、減量と血糖コントロールのために入院した

肥満を有する2型糖尿病患者5名であり、すべて女性であった。年齢は24～67歳(平均52歳)、BMIは28～45(平均35)であった。HbA1cは6.3～7.3%であり、血糖コントロールは全員比較的良好であった(表1)。

2. 方法

入院後の食事は1200kcalとした。運動は、1日1～2時間のバイク運動(有酸素運動)と1日1万歩の歩

表1 対象患者の臨床像

	case1	case2	case3	case4	case5
年齢(歳)	24	46	64	59	67
身長(cm)	159	155	148	137	150
体重(Kg)	115	84	75	58	64
BMI	45	35	34	31	28
体脂肪率(%)	67	58	50	47	39
HbA1c(%)	7.3	7.1	6.5	6.3	7.1
治療	なし	内服	内服	insulin	内服
合併症	なし	なし	網膜症	網膜症	なし

* 大垣市民病院 糖尿病・腎臓内科
 ** (株)タイヨウ企画開発室
 *** 名古屋大学総合保健体育科学センター
 * Department of Diabetology and Nephrology, Ogaki Municipal Hospital
 ** Taiyo Instruments, Inc.
 *** Research Center of Health, Physical Fitness and Sports, Nagoya University

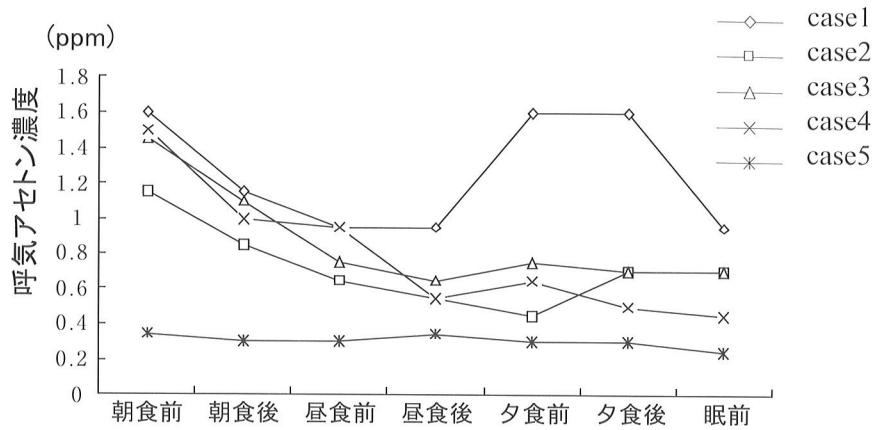


図1 呼気中アセトンの日内変動

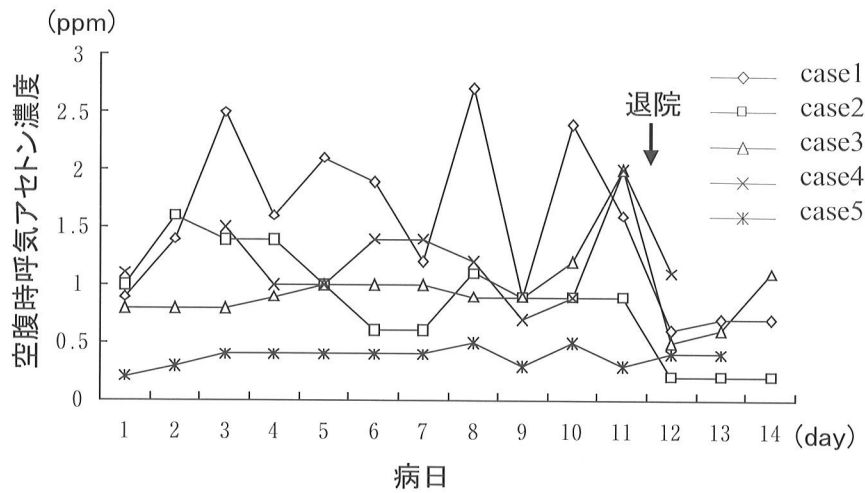


図2 早朝空腹時呼気中アセトンの経過

行を目標とした。入院期間は11日間で、入院中は、毎日、朝食前に体重測定を行った。また、入院時に体脂肪率をDEXA法を用いて計測した。呼気ガス採取は朝食前(空腹時)を入院中毎日と退院後3日間行った。また、日内変動把握のため1日7回の呼気中アセトン測定を入院第4および第11病日に行った。呼気ガスはET-bagに採取し、アセトン濃度はケーエヌラボアナリシスにて、ガスクロマトグラフィー法で測定した⁽³⁾。

3. 結果

11日間の入院によって体重は0~4.3kg、平均2.0kgの減量効果が認められた。呼気中アセトン濃度は、早朝空腹時に高い傾向があった(図1)。早朝呼気アセトン濃度は、入院経過中には一定の傾向はなかった

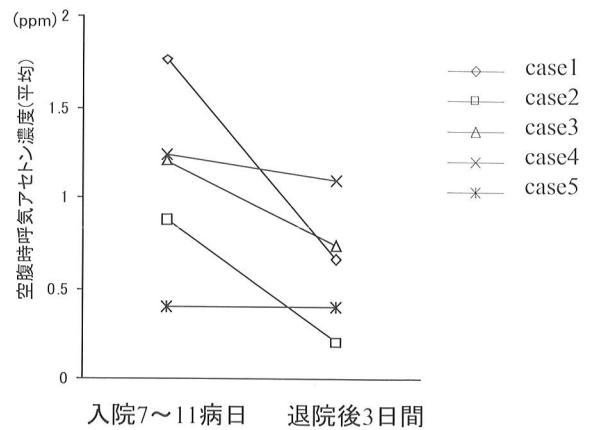


図3 退院前後の呼気中アセトン

肥満糖尿病患者の減量治療における呼気中アセトン測定の意味

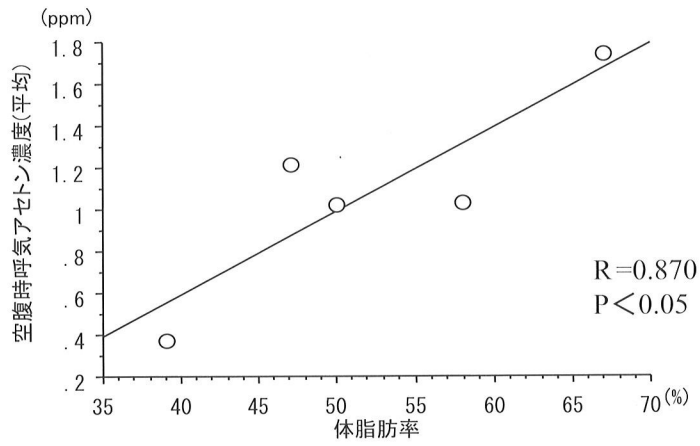


図4 体脂肪率と呼気中アセトン

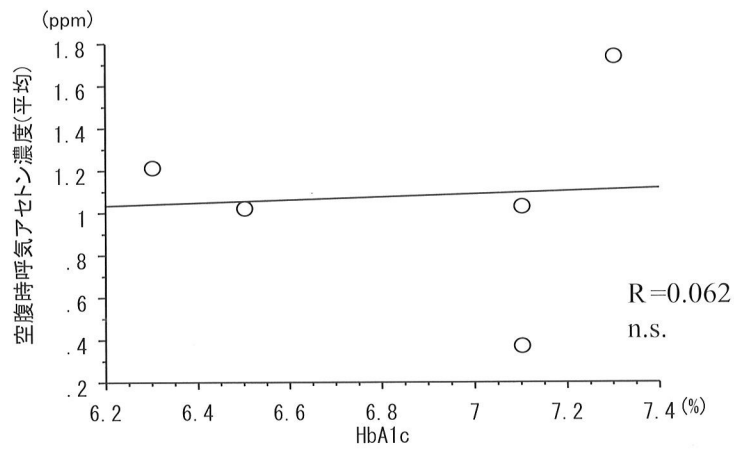


図5-1 血糖コントロールと呼気中アセトン

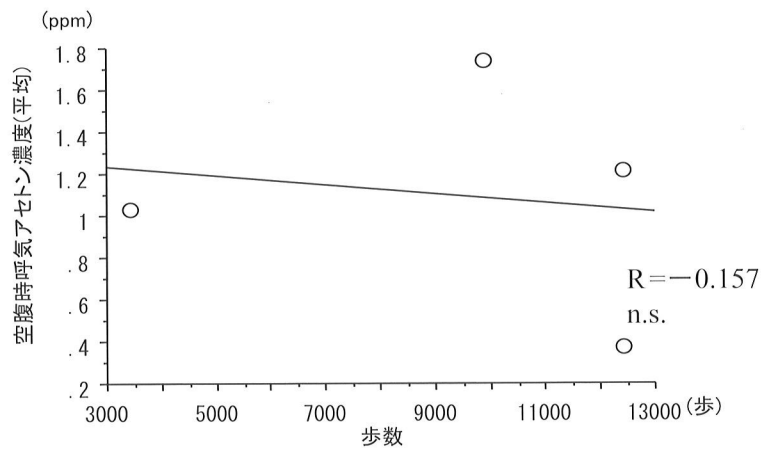


図5-2 運動量と呼気中アセトン

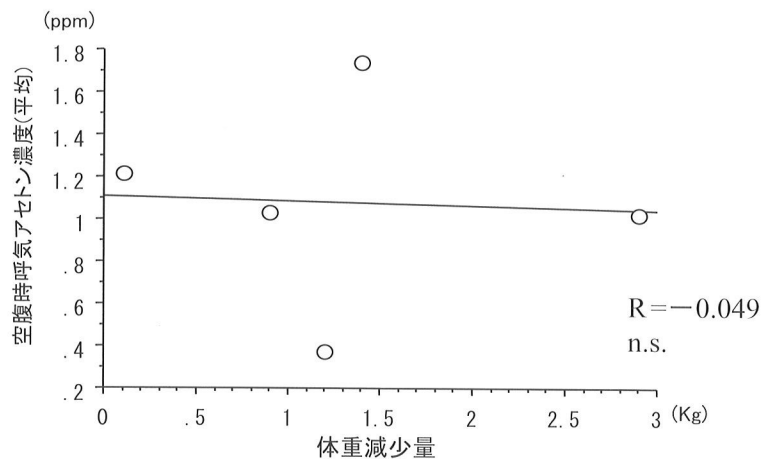


図5-3 入院中の体重減少量と呼気中アセトン

が、退院後は低下した(図2、3)。早朝呼気アセトン濃度は、体脂肪率と有意の正の相関を示した(図4)が、個人差が大きく、血糖コントロールの状況、入院中の運動量や、体重減少量とは相関しなかった(図5)。

4. 考察

今回行った標準的な減量療法においては、体重減少と呼気中アセトンとの直接の相関関係はなく、減量のモニタリングに呼気中アセトン濃度を用いることはできなかった。しかし、退院後に低下したことから、肥満の強い患者では、食事、運動療法のコンプライアンスの指標となる可能性がある。また、絶食を続けると呼気中アセトン濃度が増加し続けることから、無理な減量かどうかをモニターできる可能性は残るが、個人差が大きく、絶対的評価よりは、各個人における相対

的評価として用いる方がよいと考えられる。

今後、呼気中アセトンの生理的意義がさらに解明され、日常臨床での最良の利用法につながることを期待される。

謝辞 本論文の一部は、科学技術交流財団の先導的科学技術共同研究の費用によった。

5. 文献

- (1) Rooth G, Ostenson S. Acetone in alveolar air, and the control diabetes. *Lancet* 2:1102-5, 1966.
- (2) Kundu SK, Bruzek JA, Nair R, Judilla AM. Breath acetone analyzer: diagnostic tool to monitor dietary fat loss. *Clin Chem* 39: 87-92, 1993.
- (3) Ueda H, Hiromoto M, Yamamoto H, Kolaja R, Leveson R, Shii K and Baba S. Development of breath ketone analyzer for clinical practice. *Obesity* 18: supplement 2 p 142, 1994

(2003年12月12日受付)