

## 経腸栄養におけるココアの効用

— 救急医療の現場から —

問藤 卓 (埼玉医科大学総合医療センター高度救命救急センター講師)

### 第一話：

とある救命救急センターから話は始まります。そこには、次から次へと患者が運び込まれ、ある者は傷つき、またある者は、死に瀕し・・・という、テレビの特番などでお馴染みの光景が、日々繰り広げられておりました。

そんな患者さんのなかに、事故で入院後、傷の回復が思わしくなく、全身の状態も日々悪化の一途をたどる患者がおりました。痛みや発熱も続いて体力も消耗しているせいか、美味しい病院食もノドに通りません。食事がとれなければ傷の回復もままなりません。そこで医師は患者に言いました。「何か食べないと良くならないよ。ほら、おいしそうなお食事やないか」「そんなに美味しそうなら、先生代わりにどうぞ」「・・・」などと心暖まる会話があったかどうかは定かではありませんが結局、好きなものを何でも良いから食べてもらう、ということになりました。「なにか食べたいものはあるかね」と医師が聞くと、大のオトナの患者は、一転、「チョコレートを食べたい」と、恥ずかしそうにいい出しました。「なにかカゼをひいた子供のおがままみただな・・・」と医師は思いながらも、病人のたつての願いでもありますし、少しでも栄養になれば、との思いで、特別にチョコレートを好きなだけ食べることを許可しました。

その日から患者はチョコレートを美味しそうに食べ出しました。しかし量が半端ではありません。ベッドサイドに板チョコを積み上げ、一日5枚から6枚のチョコレートを食べ続けるのです。暇があればチョコレートを食べている感じで、見ている方が、グップがでそうです・・・。

ところが、そうして間もなく不思議なことが起こりました。あれほど色々な薬を使い治療を試みても改善しなかった患者さんの患部や全身状態が、みるみる良くなってきたのです。そうこうするうちに体力もつき元気も出て、ついには退院となりました。

### 第二話

どんな偉そうなお話を並べても、所詮、医療とは患者さんを治してナンボの世界です。とにもかくにも患者さんは、チョコレートがきっかけとはいえ、良くなる事が出来ました。めでたし、めでたしです・・・では、この経験から得られる教訓はなんでしょう。「患者さんの希望は、極力叶えてあげなさい」「世の中には、色々な好みの人がいる」さらには、「チョコレートには栄養がある」でしょうか。

ところが、この話を聞いて、「チョコレートには、何か病気を良くする秘密があるかもしれない」と思った医師がおりました。そして大胆な仮説を立ててみました。その仮説とは、——まず、動物が病気になった場合、誰に教えられたわけでもなく、本能的に森の中から薬草を探しだし、自分で食することは、しばしば観察されていることです。また例えばネズミなどを、ある必須の栄養素を

欠損させた飼料で飼育した後、その栄養素を含んだ食餌と、従来の欠乏食を並べておくと、間違いなく前者を選択します。文明社会で暮らす人間の場合、通常そのような特殊能力は失っているようですが、いよいよ生命に危機が迫った場合は、動物的本能／能力を取り戻す可能性があるかもしれません。とすれば、彼の患者も、病院食では得られない何かを求めて、本能的にチョコレートを欲したのではないか——というものです。(一般の方は笑うかもしれませんが、通常ではとても考えられない状況や現象をしばしば目前にするのが救急の現場であります。そのような状況に、素早くいかに的確に対処するかが、救急の面白さでもあり、奥の深さでもあります。閑話休題。)その意味では、「患者さんの声に、謙虚に耳を傾けると良いことがある」という教訓かもしれません。

### 第三話：

前述のような仮説に夢中になった医師は、さっそく教授の所に行き、「チョコレートの研究をしたいのですが」と申し出ました。当救命救急センターに5年前に赴任して以来、急速に業績を積み上げ、地方のいち救命救急センターを国内有数の施設とし、ついには全国9番目の高度救命救急センターにまで躍進させた敏腕教授はなかなかの野心家です。「チョコレートの研究をすれば、医局にお菓子が溢れるかも知れない」と早速、深謀遠慮を巡らしました。「お主の企み読めたぞ」「さすがお代官様、考えることがせこい、もとい、すごい」などと会話が合ったかは定かではありませんが、ともかくも部下にチョコレートの研究を始めることを許可しました。

とはいえ最近の日本の医学に於いて、栄養学など医療の基本的な分野は、大変重要な分野でありながら、さっぱり若い医師に人気がありません。遺伝子工学とか、分子生物学とかいうハイソな響きの分野に志望が集中しているのです。(例えば、「先生ご専門は何でしょうか」と聞かれて、「ココアやチョコレート」と答えるより、「××遺伝子関係の研究をちょっと・・・」と呟くほうが、1000倍ぐらい尊敬を勝ち取れる可能性が高いといえます。たとえ相手は、全然内容がわからなくてもです。)日本では、主流をそれると、いろいろな面で損をしますが、医者社会においても例外ではありません。いえ、むしろ顕著といえるかもしれません。しかしそのような流れからそれた、人の踏み込まないフィールドにこそ、オリジナリティーを発揮でき、また興味深い発見が残っているとも考えられます。我々にとって、救命救急センターにおけるカカオの研究は、まさにそんな分野の研究といえるかもしれません。

### 第四話：

とは言え、買ってきたチョコレートを食べ比べるだけでは研究にはなりません。そこで、患者の食べていたチョコレートの会社のホームページを当たってみました。資料探しは先ずインターネットから、が今日の常識です。まったく良い時代になったものです。

ともあれ、○ヨロチャンなる妙な鳥(?)の特集やら、銀や金のエン○ルの見分け方(!)など怪しいホームページに寄り道しながらをポチポチとリンクに辿っていくと、「ココアの話あれこれ(<http://www.morinaga.co.jp/lineup/index.html>)」なるサイトにたどり着きました。

そのサイトを見ますと、チョコレートやココアの原料である、カカオを発見した人の話に始まり、カカオの学名などなど、色々な蘊蓄を知ることができます。また肝腎のココアの有効成分に関しては、ポリフェノールや食物繊維、鉄分などが豊富に含まれることが判りました。ポリフェノールは、今日動脈硬化予防や抗癌作用を持ち、食物繊維は、便通を良くし大腸ガンの発生や、コレステロー

ルの吸収を押さえる働きがあります。また、鉄分をはじめとした多種のミネラルは、生体の調節に重要です。「みんなまだ知らない。病気の予防・美容・健康にいい欧米では常識のスーパードリンク・ココア」(上記サイトより原文のまま)とくると、「そこまで言うか」とつつこみつつも、なるほど素晴らしい食品であることは納得できました。

と、言うより、どうやら近代でこそココアやチョコレートは主に嗜好品として扱われる食品ですが、古来のインカなどでは、長寿や健康のための貴重な王様の薬であったようです。そして今日、お菓子としてだけでなく、優秀な健康食品として捉えるべきものだったのです。なんのことはない、病気に人に効いて当然、カカオはもともと薬だったのです。

#### 第五話：

「実は古来から薬だったんだ」と言われてしまえば、「お見それしておりました」とあやまるしかありませんが、カカオの持つ豊富な「食物繊維」の存在と、多種多量の「ミネラル(微量元素)」は、今日の医療において単に健康を増進する食品以上の重要な意味合いを持ちます。そして、このことは特に救急や集中治療など重症の患者さんへの治療において特に重要なことです。ではここで、少し最近の医療の進歩について紹介させていただきたいと思います。

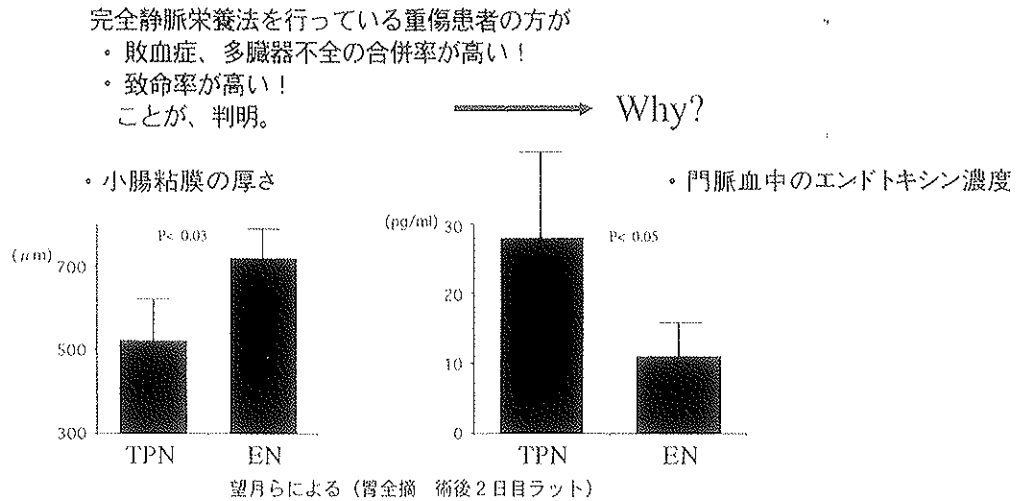
皆さんもご覧になったことがあると思いますが、最近まで重傷をおった患者さんや、消化器系の手術後の患者さんへの栄養の投与方法としては、生体を維持するのに必要十分な水、電解質やブドウ糖やビタミンなどの成分を厳密に調整して無菌的にバッグに詰め、肩や首などの太い静脈へ接続的に点滴する栄養法が多く用いられてきました。この方法は、消化管に頼らず、完全に静脈から栄養をおこなうとの意味で、「完全静脈栄養法」と呼ばれます。一方、口から食物を食べることに準じて、細い管で胃や腸に流動状態の食物を注入し栄養をとる方法を、腸管を経て栄養をおこなうとの意味から「経腸栄養法」と言います。ちよつと考えれば、前者の完全静脈栄養法の方が、直接必要成分を血管内に注入することにより、確実に投与内容や量をコントロールできる訳ですから、高度かつ理想的な栄養管理法と思えます。また消化管に障害があっても、十分な栄養が投与できる点は、他の方法では叶えられない利点です。最近まで完全静脈栄養は、それらのメリットが強調され、救急領域などでは重症の患者さんへの治療の一環として、広く用いられてきたのです。一方、経腸栄養は、生理的かつ、低コストという優れた面を持ちながらも、消化管からの吸収という過程を経るため、投与方法としてはやや不確実であり、またどうしても嘔吐や下痢などのトラブルの危険性が増すとの側面が無視できず、重症患者への適応に関しては肩身の狭い思いをしてきました。

ところが近年、にわかに完全静脈栄養の旗色が悪くなってきました。というのは、両者を適用した重症患者さんに於いて、経過を比較したところ、なんと、経腸栄養を行った患者さんのほうが、明らかに死亡率が低いことが判明したからです(図1)。

#### 第六話：

と、驚いてばかりもいられません。このような結果に至る理由や機序については、興味深い問題を多く含んでおり、今日に至っても完全に機序が解明された訳ではありません。が、簡単に申し上げれば、完全静脈栄養を施行し、腸管を使わないでいると、非常に短い時間で腸の壁は薄くなってしまうことが最大の問題のようです。というのは、菲薄化した腸管壁は、腸管内の細菌やその菌体成分(毒素)の体内への侵入を防ぐためにはもはや役不足であり、そうなると、そのような害にな

図1. 完全静脈栄養法 (TPN) と経腸栄養法 (EN) の比較



る物質が大量に体内を流入・循環して、やがては全身におよぶ炎症反応を惹起し、最終的に体の消耗を早め死に至る、と言う機序が発生するらしいのです (図2)。一方、口から食物を食べたり、経腸栄養をした場合は、腸管にはつねに食物が通過し、壁の健全性が保たれると言うわけです。さらには、完全静脈栄養では多量に添加することが難しく、他方、経腸栄養に豊富に含まれるグルタミンなど幾つかのアミノ酸と、(当たり前ですが) 経腸栄養のみに含まれる食物繊維が、腸管壁を形成する絨毛などの維持に非常に重要であることも判明してきました (図3)。

ともかくにも、最新の医学のもたらした結論は、「体を治す為には、食べることが大切だ」ということなのです (図4)。「なんだ、そんなこと昔から言われていることじゃないか」と言われると、身も蓋もありませんが・・・。

第七話：

重症患者の救命率を上げる秘訣は、経口摂取にあった・・・ということで、今日、救急/集中治療の現場では、食べられる患者さんはできるだけ口から、口から食べられない患者さんに対しては、鼻や口から挿入した細い管を通して、胃や腸に液状の食事 (これを経腸栄養剤という) を送り込むことで、栄養をとってもらっています。ではこれで、栄養の問題は一件落着でしょうか？

図2. 完全静脈栄養法はなぜ悪いのか

- 完全静脈栄養法を行っているとなにが起こるか
  - 腸管粘膜の萎縮、透過性の亢進
  - 腸内細菌叢の変化、数の増加
  - 腸管粘膜・全身の免疫力/防御能の低下
- 腸内細菌が、非薄化した腸管粘膜を介して体内に進入
  - Bacterial translocation
- 血流によって、全身に細菌が播種
  - Sepsis (敗血症)
- 細菌を貪食したマクロファージは 炎症性サイトカインを放出
  - 全身性の炎症状態 (SIRS) を惹起
- 死んだ細菌からは エンドトキシン (LPS) 等が遊離
  - エンドトキシンは各種臓器を障害/マクロファージを活性化
- 全身状態の悪化
  - ショック、多臓器不全、呼吸不全 etc. → 死・・・

図3. 完全静脈栄養の問題点とその対策

- 完全静脈栄養法で投与できない (しにくい) 栄養素の存在が判明
  - グルタミン
    - ・ 必須アミノ酸ではないが、侵襲時には腸管粘膜の要求量が増大
    - ・ 溶解度の問題により完全静脈栄養法にはほとんど添加されていない
  - グルタミンの経口、点滴添加
- 腸管を使わないことによる、腸管粘膜の萎縮
  - 食物残渣、食物繊維が重要
  - 食物繊維の添加
- 腸管内容物の滞留時間の延長その他による細菌叢の変化、増加
  - 腸内細菌叢の維持、健全化
    - ・ 悪玉菌の抑制、善玉菌の育成
    - 有用菌の補充、ビフィズス因子 etc.

実は、これからがカカオの出番なのです。

今日、何十種類という経腸栄養剤がすでに市販されています。それだけの種類があればよりどりみどりで、医師は、患者の病態と病院の事情にあわせて、既製品の内からどれか選べば良いのでしょうか。その答えは、YesでありNoであります。今日市販されている経腸栄養剤は、それぞれ優れた特徴を持っていますから、「まあどれをお飲みになっても、似たようなもので間違いはありません」。しかしその一方で、残念ながら多くの条件を全て満たしている経腸栄養剤は未だ無いとも言えます。

その理由の一つとして、従来の経腸栄養剤が、経口摂取はできないが、容態の落ち着いた患者さんへの栄養補給を主な目的に開発されている点が挙げられます。ところが、そのような方と、今まさに「重症」の患者さんとは、要求するカロリー量からその成分まで、異なってくるのは当然です。つまり従来の経腸栄養剤だけでは無理な点がどうしても出てくるのです。例えば、幾つかの微量元素に関して、従来の経腸栄養剤の何れもが、消耗、消費、喪失が激しい重症患者の要求量を満たしていない点が挙げられます。特に亜鉛は、生体を維持するために必須の元素ですが、創傷治癒、例えば皮膚の治癒の際に需要が非常に増大することが知られています。しかし既成の経腸栄養剤の多くは、このような状況における必要量を必ずしも満たしておらず、時に欠乏症が発生します。また銅やセレンなどの微量元素に関して、通常の使用を含め、場合によってはやはり欠乏症が発生することが報告されています。

#### 第八話：

そこまで、判っているなら、「人工的にそれらを添加すれば」と言うことになります。が、そう物事は容易にはまいりません。現在の法律では、種々の理由により金属（およびその化合物）を直接食品に添加することは認められていないのです。

ではどうしても不足成分を補うとしたら、直接「薬品」として投与するしかないのでしょうか。

聞けばああそうか、と言われそうですが、もう一つのスマートな方法があります。目的の有効成分を多く含む食品を濃縮した「食品」を作り、添加するのです。カキリコ（森永乳業）は、そのような観点から、海産動物の豊富なミネラルに注目し、新鮮な牡蠣からエキスを抽出・濃縮した、微量元素の補給を目的とした製品です。当然、微量元素不足を解消する経管栄養の添加剤としても非常に有用です。（ただ、ちょっと苦いオイスターソースのような味が好みに分けます。でも会社の方は、美味しい々々、と行って食べて見せてくれました。愛社精神万歳！）

一方、食物繊維に関して、ファイブレン YF（明治乳業）などをはじめとして、最近発売された栄養剤には添加されるようになりましたが、未だ含まれていない製品も多くあります。さらに、食物繊維には色々な種類があり、繊維を含むことがウリの製品でも、第七話で述べたような、腸管の

#### 図4. 栄養管理 変遷の歴史

- 昔、食べられなくなったら人は死ぬ
- 栄養素の欠乏成分があると、疾患になる

##### 1950年代後半

- 経口栄養剤（流動食）の開発→食欲がなくても栄養投与
- 点滴の開発→少しの期間なら食べられなくてもなんとかかなる

##### 1970年代

- 完全静脈栄養法の発明→食べなくても死なない
- 完全静脈栄養法の隆盛→これで栄養法は完成！？

##### 1980年代後半

- 完全静脈栄養法の欠陥の発覚
- 経口/経腸栄養法の再評価

##### 現在

- 食べる人には、食べさせる！ When the gut works, use it.

機能維持の観点から、添加する食物繊維の成分および量について詳細に検討されたものはなく、まだまだ改良の余地がありそうです。

そこで、我々期待のカカオマスを検討してみますと、亜鉛、鉄、その他の各種微量元素に富み、さらに理想的といわれるリグニンを主体とする食物繊維を大量に含んでおり、従来の栄養剤の弱点を補う補助食品として非常に目的に適うものであることが分かります(表1)。つまり重症患者さんへの経腸栄養剤の添加剤として、カカオマスは理想的な組成を持つのです。

表1. カカオマスの成分<sup>1)</sup>

|                     | ガーナ産   | エクアドル産  |           | ガーナ産   | エクアドル産 |
|---------------------|--------|---------|-----------|--------|--------|
| タンパク質               | 11.6g  | 12.2g   | ナトリウム     | 0.4mg  | 1.0mg  |
| 脂質                  | 54.5g  | 51.6g   | 塩素        | 8mg    | 9mg    |
| 水分                  | 1.0g   | 1.2g    | 硫酸根       | <0.05% | <0.06% |
| 灰分                  | 3.2g   | 3.6g    | ビタミンA効力   | 20 IU  | 20 IU  |
| デンプン                | 6.1g   | 6.0g    | ビタミンB1    | 0.17mg | 0.18mg |
| シヨ糖                 | 0.26g  | 0.97g   | ビタミンB2    | 0.13mg | 0.12mg |
| 果糖                  | 0.06g  | 0.12g   | ビタミンB6    | 85 μg  | 70 μg  |
| ブドウ糖                | <0.05g | <0.05g  | ビタミンC     | <1mg   | <1mg   |
| 総食物繊維 <sup>2)</sup> | 16.9g  | 15.3g   | ビタミンE     | 13.4mg | 12.3mg |
| 水溶性食物繊維             | 0.9g   | 0.9g    | α-トコフェロール | 0.8mg  | 0.7mg  |
| 不溶性食物繊維             | 16.0g  | 14.4g   | β-トコフェロール | <0.1mg | <0.1mg |
| 食物繊維 <sup>3)</sup>  | 17.2g  | 16.7g   | γ-トコフェロール | 12.3mg | 11.3mg |
| 水溶性難消化性多糖類          | 1.1g   | 1.0g    | δ-トコフェロール | 0.3mg  | 0.3mg  |
| ヘミセルロース             | 4.0g   | 4.2g    | ナイアシン     | 1.11mg | 1.19mg |
| セルロース               | 2.7g   | 2.4g    | シュウ酸      | 0.46g  | 0.48g  |
| リグニン                | 9.4g   | 9.1g    | クエン酸      | 0.61g  | 0.55g  |
| リン脂質                | 371mg  | 400mg   | リンゴ酸      | 0.03g  | 0.04g  |
| β-シトステロール           | 86mg   | 74mg    | コハク酸      | 0.03g  | 0.03g  |
| トリグリセライド            | 54.6%  | 51.5%   | 乳酸        | 0.13g  | 0.11g  |
| リン                  | 407mg  | 549mg   | 酢酸        | 0.23g  | 0.27g  |
| マグネシウム              | 315mg  | 348mg   | タンニン      | 3.31g  | 3.98g  |
| カルシウム               | 82.8mg | 89.8mg  | エピカテキン    | 140mg  | 360mg  |
| 鉄                   | 7.09mg | 5.62mg  | カテキン      | 31mg   | 95mg   |
| 亜鉛                  | 4.60mg | 4.98mg  | ケルセチン     | 1.3mg  | 1.1mg  |
| 銅                   | 2.59mg | 2.37mg  | 無水カフェイン   | 0.09g  | 0.25g  |
| カリウム                | 925mg  | 1,040mg | テオブロミン    | 1.3g   | 1.3g   |

1):カカオマス100g中の存在量、 2):Proskyらの方法による定置値、 3):Southgateらの方法による定置値。

## 第九話：

どうやら学問的な観点からも、重症患者さんにカカオの成分が有効そうだ、ということになりました(やれやれ)。とすれば論より証拠、なにより実証が大事です、と言うことで早速、試してみようことになりました。

そこで色々検討した結果、カカオマスを添加するための具体的な食品としては、ココアが良いということになりました。なぜなら細い管を通して入れる経腸栄養剤に添加するためには、経腸栄養剤に容易に溶かして混入できるココアが最適です。また量や投与間隔などの調節が容易と言う点も見逃せません。さらにココアなら、今まで飲んだことのない人はいませんし、「嫌い」な人もまずいません。更に、アレルギーなどの既往の聴取や患者さんの了解の点からも有利でした(図5)。

そして、詳細な検討の前段階として、まずは実際に添加した場合の実態を知るべきと考え、ココ

ア添加後の便通に注目してみました。ココアに含まれる豊富な食物繊維は、便通に関しても改善効果があるはずだからです。この調査に関しては、実際の患者さんへの看護をおこなっている看護婦さんの協力を仰ぐこととしました。

ところで、入院したことのある方ならご存知と思いますが、入院生活において、排便という行為は避けては通れず、また無くてはならないものである一方、なかなか苦勞の多いものです。そしてそれは、医療、看護を行う側にとっても同様です。特に、治療のためとはいえ人工呼吸器など色々な機械につながれ、幾日も寝たきりに近い状態で、食事もままならず、また抗生剤など各種薬剤を大量に投与されている救命救急センターの患者さんにとっては、腸管内の細菌叢に乱れはさけられず、さらに腸管の機能も低下します。その結果、患者さんは便秘になったり、時には下痢になったりで、排便のコントロールは非常に困難な状況になります。定期的(できれば毎日)に排便時に負担のかからない軟便がでることが理想ですが、そうそう都合良くはいかないのです。しかし排便が順調でなければ、患者さんに良いはずの経腸栄養も十分にできません。

ところが、経腸栄養剤へのココアの添加を開始すると、早い人で4～5日後、遅い人でも1週間後ぐらいから、便が処理しやすい軟便になり、かつ規則正しく出てくる傾向となることが判明しました(図6)。つまりココアの添加は、このような患者さんの便の性状と便通を改善することが確認されたのです。

ところが、経腸栄養剤へのココアの添加を開始すると、早い人で4～5日後、遅い人でも1週間後ぐらいから、便が処理しやすい軟便になり、かつ規則正しく出てくる傾向となることが判明しました(図6)。つまりココアの添加は、このような患者さんの便の性状と便通を改善することが確認されたのです。

第十話：

仮説を立てて、それを実証できることは、科学を志すものにとっては、ささやかな幸せです。しかしこれで話は終わりません。というより、事態は思わぬ方向に展開していきます。

ココア添加の経腸栄養の検討を行っていた看護婦さん達が不思議なことを言い出したのです。検討の目的上、患者さんが排便したら、すぐに便の性状を調べなくてはならないのですが、ココアを添加している患者さんは、便がいつ出たか判りにくいと言うのです。勿論、彼女らも看護のプロですから、定時のオムツ交換に頼らずとも、例え意識のない患者さんが便意を教えてくれない場合でも、患者さんが排便をすればほぼ判るといいます。ところが、ココア添加後では、どうもそれがうまく行かず、気がついたら既に出ていることが多いというのです。まあこれが普通の病棟なら、このような場合、医者は看護婦の怠慢に原因を帰して、今後は善処するように、と申し渡して終わる

図5. 経腸栄養におけるココア添加の試み

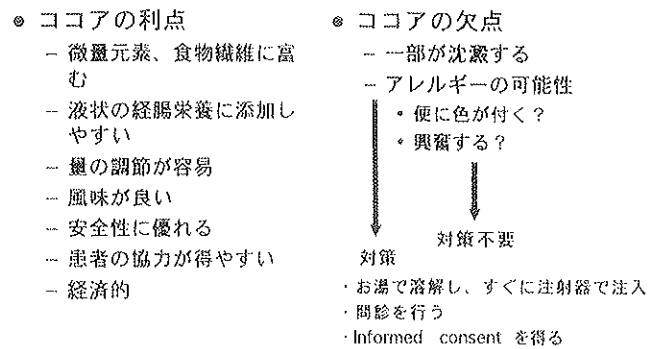
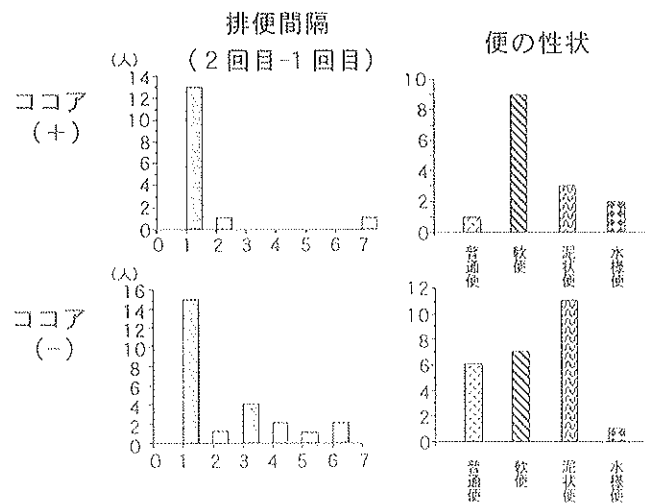


図6. ココアの有無による排便間隔と便の性状の比較



ところですが、なにせここは救命救急センターです。下手な研修医より優秀な看護婦がゴロゴロいますし、婦長に至っては時に我々も冷や汗をかくような実力の持ち主です・・・ということで、丁重に意見をお伺いします。するとどうやら、ココア添加の患者の便は、臭いが少なく、そのため排便のタイミングが感知しにくいことが判明しました。なんとココアは便臭を低減するという作用も隠していたのです。そして、この便臭低減作用は、とくに腸管細菌叢が乱れているときに顕著なようで、別の面から言えばカカオマスの整腸作用とも表現できるものでした。まさに日々、親身に患者を看護しているからこそ得られた知見といえます。(これらの結果は、98年度の救急医学会の看護部門で発表することができました。)

#### 第十一話：

予想どおりのデータも良いですが、予想外の結果に驚くのもまた研究の醍醐味です。現在、これらの成果にかんして特許を申請中ですが、なにより嬉しいのは、この予想外の成果が、単に興味深い発見であるばかりでなく、広く応用の可能な有用な知見だからです。

というのは、まずこの便通改善/便臭低減作用は、我々の救急医療の領域の患者さんだけでなく、一般の医療にも応用できます。特に今後ますます医療に占める割合が高まると考えられる、老人医療や在宅介護などの分野において期待できるでしょう。老人、特に寝たきりになりがちな方にとって、特殊な薬剤に頼らず、便通/便の性状が改善され、さらには便臭の低下が期待できる。くわえてポリフェノールなど多様な健康増進に役立つ成分も摂取できるとすれば、食品へのココアの添加は、非常に有意義です。また美味しく嗜好性にすぐれ、摂取が容易で、薬品などに比較すればはるかにコストパフォーマンスも良好です。なにより数千年の歴史が証明する効能と安全性という側面も見逃せないポイントでしょう。もうすぐ迎える21世紀の老齢化社会の元気を支えるのは、毎日飲むココアということになるかもしれません。

一方、これらのココアの効果は、若い女の子にも受けそうです。因みに、我々の救命救急センターの看護婦さんの間では、すでに食後のココアが「マイ・ブーム」です。

#### 第十二話：

「美味しい」研究なんて、タラバガニの研究くらいと想像していましたが、何はともあれやってみるもんです。そして折角、興味深い現象を見出したわけですから、その機序の解明へと進まなくてはなりません。そう実験です。しかし我々のような、にわか研究者が、あまりに考えすぎると、実験計画は往々にして複雑かつ大規模になり、そのうち收拾がつかなくなります。

そこで深く考えるのはやめて、ともかくココアによる便臭の低下が、人以外でも認められる現象かをシンプルに検討することにしました。またしかしここで、動物種による腸内細菌の特殊性などを考慮すると、人に近い動物でなければ無理か、とか、嗜好性の観点から自由摂取は難しいかと思いましたが、とにかく標準飼料にココアを添加したものを作成し、ネズミ(ラット)に食べさせることにしました。

ところが試しに与えてみますと、案ずるよりなんとかで、良く食べてくれます。また肥満など体重の変化もほとんどなく、心配していた興奮などの副作用も無いようでした。さらに長期投与においても特に問題は生じないようです。で、かんじんの便臭ですが、カカオ添加飼料を摂取開始してから1~2週間後、通常の飼料のラットと比較してみました。すると、嬉しいことに、ネズミの便



臭を決める、便中に含まれるアンモニアとメチルアミンの濃度が、かなり低下しています（図7）。実験している当事者たちが驚いていても始まりませんが、なんとココアは、ラットにおいても、人と似た効果を示したのです。

図7. ココア配合飼料による便臭改善効果

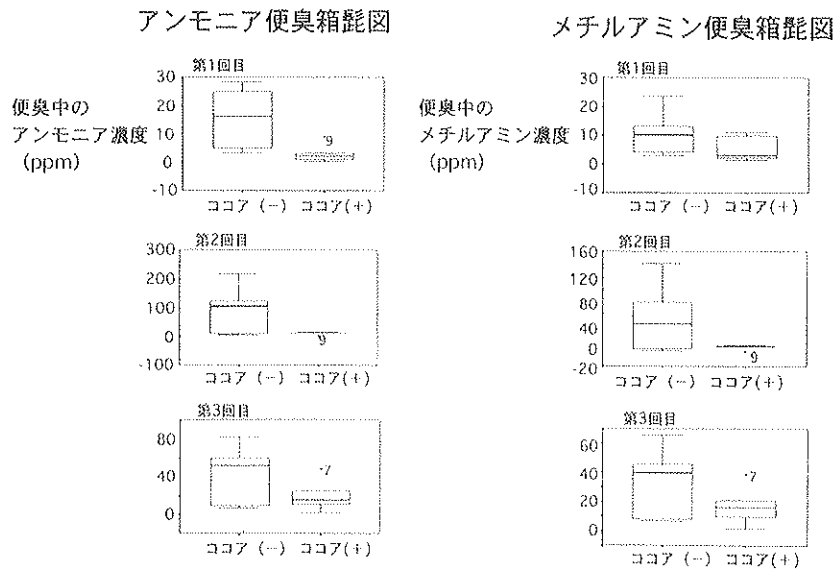
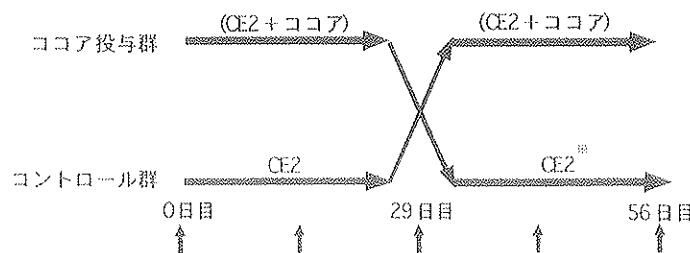


図8. ココア摂取による便臭改善効果

●飼投与スケジュール

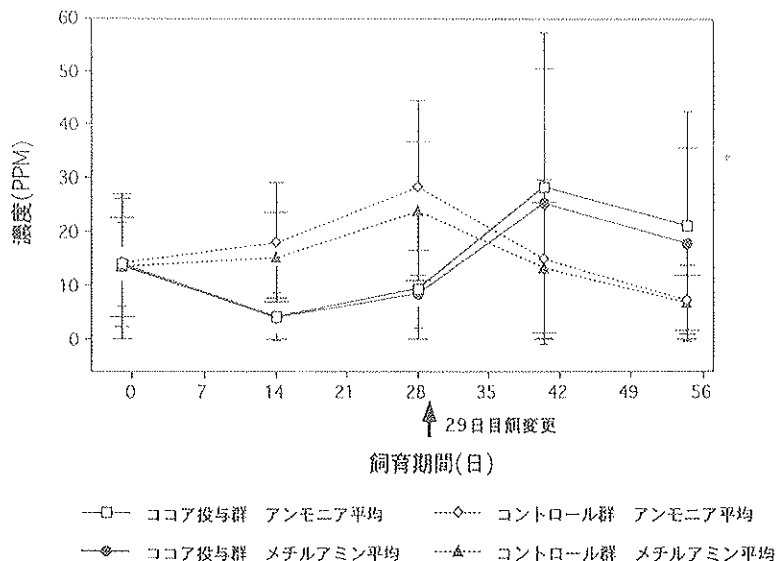


●測定項目（北川式検知管による）

アンモニア (ppm)  
メチルアミン (ppm)

※CE2：標準飼料

図9. ココアによる便臭改善効果



さらに効果を確かめるため、2群に分けたラットに、それぞれココア添加飼料と、通常飼料を一定期間摂取させ、さらに餌を、途中で入れ替えるという実験も行ってみました(図8)。その結果、ココア添加飼料摂取中に、著明に便臭は低下し、その後、通常の飼料に戻すと、便臭がもとのレベルにまで戻ることが確認できました(図9)。因みにこのココアの効果は、ネズミの飼育箱の床替えの時にしみじみと実感できます。臭気が少なく、目や鼻に優しいのです。

### 第十三話：

この実験から、といいますか、実際は餌を食べるネズミを眺めていて、思わぬ副産物も得ることができました。もしネズミの排泄物の臭気が低減されるならば、今度は、小動物や犬・猫の餌にも、このココアの効果が使えないかという着想です。医療とは離れますが、ご家庭で小動物を飼育している方なら、この意義の大きさをご理解いただけたらと思います(実は研究室で、ジャンガリアンハムスターを密かに飼育、いや検討しています)。勿論、各動物の嗜好性や、他の成分による障害(ハムスターにはチョコレートをやってはいけないと飼育書には書いてある)など、今後検討しなくてはならない課題もありますが、すくなくとも、カカオの他の有用物質及び便臭低下に関与する有効成分を含む添加飼料の開発は、狭い室内での飼育が主となる小動物の飼育に際して、朗報となるでしょう。

また、現在ココア添加飼料で飼育したラットを用い、いよいよ便臭の低下機序の検討を開始しています。ココアに含まれる成分により、腸内細菌叢が変化し、アンモニアなどを産生する腐敗菌系の細菌群が減少することが、その本態ではないかと予想していますが、それ以外の機序が働いている可能性も否定できません。調べていく過程で、また驚くような事実が判明するかもしれません。実は、我々は、この便臭低下実験の過程でも、ココアの新たな作用と思われる、興味深い現象に気付いています。

### 終わりに：

カカオの樹はさらに新しい幹や枝をひろげ、それぞれ興味深い「果実」を我々に見せてくれます。現在、我々は、これらの実を大切に育てている最中ですが、収穫した暁には、またぜひ皆さんに味わっていただきたいと思います。ひよんな事から始まった、救命救急センター医師・看護婦達のココアを巡るお話は、まだまだ続きそうです。