

論文審査の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（ 医学 ）	氏名	長野 晃子
学位授与の条件	学位規則第 4 条第①・2 項該当		
論文題目			
Influences of Different Types of Dietary Fibers to The Fermentation in The Intestinal Flora (食物繊維の違いが腸内細菌叢における発酵に与える影響)			
論文審査担当者			
主 査	教授 田中 信治	印	
審査委員	教授 大毛 宏喜		
審査委員	准教授 伊藤 公訓		
〔論文審査の結果の要旨〕			
<p>食物繊維の摂取は便秘の治療に有用とされている。食物繊維は腸管内で水分を保持し、便柱を太くして便秘を改善する。しかし、食物繊維の種類によっては腸内細菌による発酵が過剰に行われることで、下痢を生じたりガスを産生したりするものもあり、便秘の治療には適していない場合もある。どの食物繊維が便秘の治療に適しているのかは明らかではなく、これを比較するためにこの研究を行った。</p> <p>腸管内での発酵の評価には、呼気水素試験を利用した。腸内細菌が炭水化物を発酵することにより、水素、二酸化炭素、メタンが主に産生される。二酸化炭素は新陳代謝の間に全細胞によって産生されるが、水素とメタンは腸内細菌のみが代謝の副産物として産生している。これらのガスは分圧に応じた割合で腸粘膜から血中に溶け込み、血液循環を介して同じく分圧に応じて肺胞に拡散し呼気中に排出される。そのため、呼気中の水素濃度の測定を行うことで、腸管内での発酵の程度を間接的に測定することができる。</p> <p>水素濃度測定のための呼気サンプルは、被験者の週末呼気をストップコックのついた 500ml の専用のコレクションバッグ内に採取した。これを 5ml シリンジにて取り出し、HCMA - T1 ガスクロマトグラフィー (Abilit Corporation) を用いて水素濃度を測定した。</p> <p>まず、呼気水素濃度のベースラインの検討を行った。方法としては 35 名 (男性 21 名、女性 15 名、年齢 21-65 歳) の被験者で一晩の絶食の後に呼気を採取し、水素濃度の測定を行った。35 名の被験者の空腹時呼気水素濃度の平均は 7.2 ± 8.7ppm であった。20ppm を超える水素濃度であった 5 名は糖尿病の既往があった。糖代謝が正常である健常人では 10ppm 以下になることがわかった。</p> <p>続いて、3 種の食物繊維の発酵の程度の比較を行った。9 名 (男性 5 名、女性 4</p>			

名、平均年齢 35.4 歳) の健常人で試験を行った。前日夜より 12 時間以上の絶食の後、午前 7 時に 200 グラムのパンと 10 グラムの食物繊維を摂取した。摂取前、摂取後 8 時間まで 1 時間ごとに呼気のサンプルを採取して呼気中の水素濃度を測定した。

食物繊維は一般的に食品などによく利用されているソイファイバー、グアガム、セルロースの 3 種を選択した。これらの食物繊維は不純物を含まない生成された粉末(味の素社)である。また、いずれの食物繊維も摂取しないパンのみのコントロール群も同様に行った。それぞれが 4 回の試験を 7 日以上インターバルをおいて行った。呼気を採取している 8 時間は絶食とし、また糖質を含む飲料の摂取も制限した。結果は、食物繊維を摂取せず、パンのみを摂取したコントロール群では摂取後 5 時間で呼気水素濃度が上昇した。これは摂取したパンが大腸に到達し、発酵が始まったことを意味している。ソイファイバー群はコントロール群と比較して呼気水素濃度は高い傾向にあった。グアガム群はコントロール群と似た動きを示した。セルロース群はパンが大腸に達した後も呼気水素の上昇がみられず、発酵が抑制されていることが示唆された。セルロース群の 8 時間後の呼気水素濃度はグアガム群と比較すると有意差をもって低かった。

追加実験として、前述の試験で有意差があったセルロースとグアガムの比較試験を行った。前述の試験ではコントロールとしてパンを摂取したが、より発酵が促進される食事とともに食物繊維(セルロース、グアガム)を摂取して同様に呼気水素濃度を測定した。この実験も上記と同じ 9 名で、絶食や呼気水素採取は同様のスケジュールで行った。より発酵される食事としては、パンだけでなく、肉やチーズ、野菜も含まれることから市販のチーズバーガー(マクドナルド社)を採用した。追加試験では、有意差はでなかったが、セルロース群の呼気水素濃度はグアガムより低い傾向にあった。

以上の結果から本論文は、他の食物繊維と比較してセルロースは腸内における発酵を抑制するため、便秘の治療薬として有用な可能性があることを明らかにした。

よって審査委員会委員全員は、本論文が長野晃子に博士(医学)の学位を授与するに十分な価値のあるものと認めた。

最終試験の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（ 医学 ）	氏名	長野 晃子
学位授与の条件	学位規則第4条第①・2項該当		
論文題目			
Influences of Different Types of Dietary Fibers to The Fermentation in The Intestinal Flora (食物繊維の違いが腸内細菌叢における発酵に与える影響)			
最終試験担当者			
主 査	教授 田中 信治	印	
審査委員	教授 大毛 宏喜		
審査委員	准教授 伊藤 公訓		
〔最終試験の結果の要旨〕			
判 定 合 格			
<p>上記3名の審査委員会委員全員が出席のうえ、平成30年2月1日の第73回広島大学研究科発表会（医学）及び平成30年2月7日本委員会において最終試験を行い、主として次の試問を行った。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 便秘の治療に有用な食物繊維 2 糖尿病で呼気水素のあがる機序 3 呼気水素を選んだ理由 4 ガスと発酵の関係 5 本研究の今後の展開 <p>これらに対して極めて適切な解答をなし、本委員会が学位申請論文の内容及び関係事項に関する本人の学識について試験した結果、全員一致していずれも学位を授与するに必要な学識を有するものと認めた。</p>			