

研究・調査報告書

報告書番号 285	担当 独立行政法人酒類総合研究所
題名 (原題/訳) 肥満と糖尿病 ウイスキーに,糖尿病性合併症を予防する成分	
執筆者 原口博行	
掲載誌 (番号又は発行年月日) 食の科学 No.325, Page38-45(2005.02.15)	
キーワード ウイスキー、オーク樽、糖尿病、アルドース還元酵素	
要 旨 <p>ウイスキーはワインや日本酒とは異なり、蒸留酒であるため、発酵原料あるいは発酵生成物のうち非揮発性成分はウイスキー自身に含有されがたい。しかし、ウイスキーはオーク樽で数年、場合によっては30年以上熟成させる独特の製造過程があり、樽から浸出したタンニンやリグニンの分解酸化物であるバニリンやシリングアルデヒドなどウイスキー特有の香味成分が含有されている。熟成ウイスキーにはオーク材成分に由来する独特の生理作用が期待され、この文献ではウイスキー成分が糖尿病合併症を誘引する細胞機能を調節することを紹介している。</p> <p>高血糖状態における糖尿病合併症を誘引する細胞内要因として、グルコース代謝とそれに関連する代謝異常が挙げられる。通常、グルコースの細胞内の取り込みはインスリンの働きが必要である。しかし、糖尿病性合併症を引き起こす組織に存在する末梢神経シュワン細胞、腎メサンギウム細胞、血管内皮細胞、網膜血管周皮細胞、水晶体上皮細胞ではグルコースの取り込みはインスリン非依存性であり、グルコースの細胞内透過は細胞外のグルコース濃度に依存しており、高血糖状態では細胞内へのグルコースの流入が増大する。グルコースは通常、親和性が高いヘキソキナーゼによって、グルコース-6-リン酸に変換され、解糖系を経て、エネルギー源となっていく。これらの組織では過剰なグルコースはポリオール経路に流入し、アルドース還元酵素の触媒作用によりソルビトースを生成する。生成したソルビトースはソルビトース脱水酵素による代謝が遅いため、またソルビトースは細胞膜外への拡散がないため、細胞内にソルビトースが過剰に蓄積する。このため、細胞内の浸透圧が上昇し、細胞内に水が取り込まれる。この結果、細胞は浮腫状態となり、組織的、機能的にダメージを受ける。ブタ眼球水晶体より調製したアルドース還元酵素に対する作用をdl-グリセルアルデヒドを基質として、ウイスキー1%存在下でNADPHの酸化速度を比較したところ、ウイスキーがアルドース還元酵素活性を阻害し、熟成年数が高いものほどその阻害率が高くなる傾向が観察された。30年熟成では阻害率は60%となった。また、オーク材のチップをエタノールで抽出し、その抽出液でアルドース還元酵素阻害作用を調べたところ、60%エタノール抽出液で高い阻害活性が得られた。これらに含まれる化合物であるエラグ酸も100μMでアルドース還元酵素を65%阻害した。以上より、ウイスキーはアルドース還元酵素を阻害し、その阻害成分の1つに樽由来の成分であるエラグ酸が関与することが示唆された。</p>	