

申請者	所属	栄養学科	職名	准教授	氏名	中島 伸佳
調査研究課題	新規な「植物性発酵エキス（植物性ケフィア）」の改良的製造開発と、その有用保健機能の解明に関する研究					
調査研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	中島伸佳	保健福祉学部・准教授	応用微生物学、 酵素利用学	本実験研究の推進、総括	
	分担者	高島 征助	本学 地域共同研究機構 客員教授（元 岡山大学 工学部 教授）	工業化学、有機 化学	改良的製造に向けた調査と アドバイス	
調査研究実績 の概要	<p>人類は古くから、食品の長期保存を主な目的として、微生物の作用を上手に利用して様々な発酵食品を開発してきた。例えば、朝夕の食卓にのぼるパンや漬け物をはじめ、ヨーグルトやチーズなどの「発酵乳製品」、味噌、納豆やテンペなどの「大豆発酵食品」、あるいは日本酒（清酒）、焼酎、ワイン、ブランデー、ビール、ウイスキーなどの「アルコール飲料（酒類）」、醤油や食酢などの「発酵調味料」、さらには、カツオブシや塩辛などの「発酵水産物」に至るまで、微生物の働きを利用してつくられている発酵食品は数えるときりがないほどである。特にアジア地域が「発酵醸造食品」が盛んに食されている地域である。</p> <p>そのような発酵食品のひとつに「植物性発酵エキス」がある。「植物性発酵エキス」は、数種類の植物原料由来のエキスを微生物（乳酸菌や酵母など）により発酵させた食品である。植物性発酵エキスは、種々のビタミンやミネラルを含み、植物由来の栄養素は発酵により分解され体内に吸収されやすくなっていると考えられ、近年、ストレスや食生活の乱れにより不足した栄養分の補給や健康維持のための機能性食品素材として注目されている。</p> <p>また近年、わが国における生活習慣病患者の増加は国民の医療費負担を増大させ、その予防や治療の具体的対策が求められている。生活習慣病を始めとする多くの病気は、我々の「食生活（食習慣）」と深く関係している。すなわち、「フレンチパラドックス」で知られるように赤ワインなどに含まれる植物性ポリフェノール類は、強い抗酸化作用（ラジカル消去能）を有するため、生活習慣病などの予防が期待できる成分のひとつでもある。</p> <p>「植物性発酵エキス」においても、植物性素材を原料としているため、植物性ポリフェノールは豊富に含まれると考えられる。また、一般に植物性発酵エキスの発酵過程は、味噌や醤油の発酵過程と同様に、開放系であるため多種類の微生物の関与（混入）が考えられるが、腐敗しないことから有害微生物に対する抗菌物質が発酵の過程で生産されていると考えられ、応用微生物学的にも非常に興味深い研究対象であると考えられた。</p> <p>従来までの研究においては、「植物性発酵エキスの製造と、その機能解析に関する研究」というテーマで、①原料として使用している多種類の植物性素材に含まれるポリフェノールを中心とした機能性成分の調査、②発酵過程での関与微生物の調査（微生物叢の経時変化）、③植物性発酵エキスの成分分析や機能性評価などを実施することにより、「植物性発酵エキス」を機能性食品素材としての価値を科学的に裏付けてきた。</p> <p>しかし、これまでの伝統的な製法では、開放系での保存性を高めるために高い糖度に設定していたが、健康面（糖尿病患者予備群）に与える影響や、発酵過程での有用微生物（乳酸菌）の生育に与える影響を考慮すると、低い糖度に改良する必要があると考えられた。また、原材料が非常に多種類であったため、機能性成分の絞り込みが困難等の問題があり、原材料も厳選する必要が出てきた。</p> <p>そこで、本研究では、低い糖度に設定するために原材料や製法の改良を行い、新たな「植物性発酵エキス（植物性ケフィア）」における種々の栄養分析や機能性評価により、</p>					

	<p>特徴づけを行った。</p> <p>まず、原料に使う果物や野菜は、アミノ酸（特にアスパラギン酸）含有量の高いものをリストアップし、季節に応じて振り分けた。</p> <p>次に、発酵菌の選抜を実施した結果、本発酵には、乳酸菌、7種類と、酵母、2種類を「スターター（種菌）」として使用することが最も有効であった。また、発酵時の発酵関与菌の菌数変化を調査し、発酵関与菌は、乳酸菌と酵母であることが確認できた。</p> <p>さらに、成分分析の結果、原料として加えた40%以下の砂糖のほとんどが発酵によりブドウ糖や果糖に分解され、一部はさらに乳酸等により有機酸やエステル類にも変換されていることも確認できた。</p> <p>なお、ビタミンB群も本発酵により増加していることが確認された。アミノ酸やビタミン類（ビタミンCを除く）も相当量が存在していた。さらに、機能性成分としても知られるポリフェノールや食物繊維も多量に含まれており、種々の栄養素が含まれていることが確認できた。</p> <p>本研究で、特に機能性成分として着目したD-アミノ酸（D-アスパラギン酸など）も発酵過程で増加することも明らかになり、酵母や乳酸菌の継続的な生育も確認できた。</p> <p>最後に、この新規な「植物性発酵エキス（植物性ケフィア）」の生理機能として、抗酸化作用、血圧上昇抑制作用、抗菌作用、メラニン産生抑制（チロシナーゼ阻害）作用、抗アレルギー作用、抗炎症作用などの種々の「保健機能（有用生理機能）」も示すという結果もin vitro で得ることができた。</p>
<p>成果資料目録</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 桑木信輔、中島伸佳、石原浩二、双 全、田中英彦 植物性素材を原料とした「乳酸菌・酵母発酵エキス」に関する研究 <i>微量栄養素研究</i>, 26, pp. 96-104 (2009) 2. S. Kuwaki, N. Nakajima, H. Tanaka, and K. Ishihara Plant-based Paste Fermented by Lactic Acid Bacteria and Yeast: Functional Analysis and Possibility of the Application to Functional Foods. <i>Biochemistry Insights</i>, 5, pp. 21-29 (2012) 3. 中島伸佳、桑木信輔、石原浩二、田中英彦 乳酸菌・酵母により発酵・熟成させた「植物性発酵エキス」の有効性に関する研究 <i>岡山県立大学紀要</i>, 19巻, pp. 39-48 (2013.3発刊) 4. その他、