

学位論文審査の結果の要旨

氏名	藤 飛
審査委員	<p>主 査 渡邊 文雄 (印)</p> <p>副 査 藪田 行哲 (印)</p> <p>副 査 石川 孝博 (印)</p> <p>副 査 澤 嘉弘 (印)</p> <p>副 査 真野 純一 (印)</p>
題 目	<p>Characterization of Vitamin B₁₂ Compounds in Food Ingredients Used in Chinese Cuisine (中華食材に含まれるビタミンB₁₂化合物の特徴の解明)</p>
<p style="text-align: center;">審査結果の要旨 (2,000字以内)</p> <p>ビタミンB₁₂(B₁₂)は一部の細菌で生合成され、食物連鎖により動物組織に蓄積されるため、動物性食品(畜肉、牛乳、鶏卵、魚介類)がB₁₂の良い供給源である。植物性食品にはB₁₂が含有されておらず、厳格な菜食主義者はB₁₂欠乏症を呈しやすい。特に中華食材のB₁₂含量やB₁₂化合物の特性についての情報は極めて少ないため、本研究では多種類の中華食材に含まれるB₁₂化合物の特性を検討した。中国野菜などの植物性食品にはB₁₂は含まれていないが、藍藻の髪菜やキノコのヤマブシタケ及び微生物が関与する中国黒茶を植物性食品の試料とした。魚介類がB₁₂の良い供給源であることが知られているため動物性食品として干し牡蠣など貝類加工品や卵加工品のピータンに着目した。</p> <p>髪菜のB₁₂含量は天然品と人工培養品においてほぼ同量で乾燥重量100gあたり約120μgであったが、市販品は45μg程度と低かった。さらに、液体クロマトグラフ・タンデム質量分析(LC/ESI-MS/MS)を用いて詳細に分析した結果、髪菜にはB₁₂と疑似B₁₂(シュードB₁₂)の両方が約3対7の割合で存在していた。髪菜の主要なコリノイド化合物はヒトで生理的に不活性なシュードB₁₂であり、B₁₂の供給源にはならないことを明らかにした。</p> <p>次に食用キノコであるヤマブシタケに含まれるB₁₂化合物について検討した。B₁₂含量は乾燥キノコ100gあたり約0.04-1.04μgと低値であった。さらにLC/ESI-MS/MSで分析を行った結果、一部の乾燥ヤマブシタケにはB₁₂[<i>c</i>-lactone]が検出された。B₁₂[<i>c</i>-lactone]は非天然型のコリノイドであり、生物学的に不活性であった。B₁₂と抗菌剤クロラミン-Tとの反応で容易にB₁₂[<i>c</i>-lactone]が生成されることを明らかにした。</p> <p>また発酵食品である中国黒茶のB₁₂化合物を検討した。中国産の十種類の黒茶葉(プーアル、六堡茶、磚茶と茯茶)の中で、特に六堡茶のB₁₂含量(1.37μg/100g)が高かったが、黒茶抽出物100mLあたりB₁₂含量が0.8ngと極めて低値であるため、B₁₂の供給源にならないことを明らかにした。</p>	

魚介類はB₁₂の良い供給源であることが知られているが、中国で一般的に食されている干し牡蠣に含まれるB₁₂化合物に関する知見はない。干し牡蠣には多量のB₁₂(15.5-21.5 μg/100 g)が含まれていたが、生牡蠣のB₁₂含量の25%程度であった。このB₁₂含量の減少は調理損失に起因していた。LC/ESI-MS/MS分析結果から、干し牡蠣にシュードB₁₂が極微量検出されたが、干し牡蠣を数個摂取することでB₁₂の推奨量(2.4 μg/日)を満たすことができ、B₁₂の良い供給源になることを明らかにした。また、中華料理でも利用されるバイ貝とサザエのB₁₂化合物について検討した。バイ貝の筋肉部および内臓部のB₁₂含量は、サザエの各部位に比べ6-9倍高い含量を示した。また、サザエの筋肉部および内臓部にはシュードB₁₂が多量に検出されたが、バイ貝ではシュードB₁₂は検出されず、すべて真のB₁₂であった。

最後に卵加工品であるピータンのB₁₂化合物を検討した。卵黄のB₁₂含量は100 gあたり約1.90 μgであったが、卵白にも0.83 μg程度のB₁₂が検出された。ピータンの卵黄と卵白においてB₁₂はタンパク質と結合した状態で存在していたが、人工消化試験においてピータンの卵黄から遊離型B₁₂が52%程度生成したことから、ピータンの卵黄は消化性が良く、B₁₂の良い供給源となることを明らかにした。

以上のように、本研究は中華食材に含まれるB₁₂化合物の化学的特性を明らかにしたばかりでなく、高級食材である髪菜の真正評価がB₁₂化合物を分析で可能となることを見出した。また、食用貝類(特に巻貝)のB₁₂含量や分子種が貝類の食性に依存することを発見したことは、生物学的にも興味深い。鶏卵のB₁₂は消化吸収が悪いことが知られているが、ピータンに加工することで消化性の良い卵加工品となることを明らかにしたことは、食品学や栄養学分野で大きく貢献しうるものである。以上のことから、本論文は学位論文として高く評価できると判定した。