

果物由来有機酸によるホタテウロ中のカドミウムの抽出

北海道大学大学院 環境科学院

環境起学専攻 環境適応科学コース

李 哲

【研究背景】

北海道は漁業が非常に盛んであり、その中でもホタテ産業は大きな割合を占め、毎年約 40 万トンが生産されている。ホタテの加工に伴い、副産物として中腸腺 (ウロ) を主とした内臓物が毎年約 3 万トン程度発生する。このウロの部分には豊かな養分があり、堆肥としての利用価値が大きい。しかし、ホタテウロにはカドミウムが 30-100 mg/kg 含まれており、この値は堆肥基準 (5mg/kg) を大幅に超えている。ウロ中のカドミウムの除去には、有機酸がキレート剤として働き有効とされている。そこで本研究では北海道紋別産のホタテウロを対象にして、天然の果汁を利用し、カドミウムイオンと果汁中の有機酸の反応によって、ホタテウロ中のカドミウムの抽出について検討した。

【研究方法】

乾燥したホタテウロを用い、リンゴ酸やクエン酸の試薬で抽出挙動を検討した、リンゴ酸やクエン酸の濃度や抽出時間を変化させて、ホタテウロ中のカドミウムの抽出効率の変化を観察した。また、果物の皮や摘果果実の乾燥したものを粉碎し、ホタテウロの量に対して 0.4、1、2、4、10 倍の量の粉末に純水を添加して抽出液を得た。この抽出液を用いてホタテウロからのカドミウムの抽出効率を検討した。試薬によるものと果物由来の抽出液の結果を比較した。

【結果と考察】

0.1g のホタテウロを 10mL の有機酸溶液を用いて処理する時、リンゴ酸やクエン酸の濃度が高いほどホタテウロ中の Cd の抽出効率が高く、これらの酸濃度が 0.02M 以上では抽出効率がほぼ 100% になった。また抽出時間については、1 時間でほぼ完全に抽出できることが分かった、pH については、pH が低いほど Cd の抽出効率が高く、pH が 2.5 の時抽出効率がほぼ 100% になった。純水でホタテウロを抽出した時にも約 20% の Cd を抽出できることが確認された。これはホタテウロ中の大部分の Cd は蛋白質と結合しているものの、一部は遊離した状態で存在すると推測された。

果物からの抽出液を用いた時には果物の量とホタテウロの量の比率が上がると、抽出効率が急に高くなることが分かった。抽出液を用いた時ほぼ 95% の Cd が抽出され、果物の抽出液でホタテウロ中の Cd が除去できることが示唆された。また、シークワサーの抽出液の比率が 1 : 1 の時抽出効率がほぼ 95% であり、柚子ミカンの皮の抽出液及び青甘夏の皮の抽出液では比率が 4 : 1 の時抽出効率がほぼ 95% であることが示された。果物の抽出液中の有機酸の濃度も異なるため、その抽出効果も異なることが示唆された。なお、果物による抽出と試薬による抽出挙動は完全に一致しないことから、果物の抽出液による Cd の抽出は有機酸以外の別の物質も関与していると考えられる。