

6. 総括

LIBS 法を用いた CCA 処理木材の判別方法を開発するため、LIBS 測定における最適測定条件を決定し、実試料を用いた判別試験を行い、現場のニーズに応えた判別方法について検討した。減圧加圧処理により CCA 標準試料を作製し、クロム、銅およびひ素の測定を行い、クロムと銅は数 mg/kg まで、ひ素は 200mg/kg まで、正確に測定できることが分かった。さらに、ベイツガ、カラマツ等の樹種による分析値への大きな影響がないことと土壌汚染の影響を受けず正確に測定できることを確認した。実試料を用いたクロム (425nm) および銅 (325nm) の LIBS 測定による判別試験を行い、実試料の場合でも、精度良く正確に判別できることが分かった。光ファイバーを用いた装置でも、CCA 標準試料中の銅およびクロムの発光スペクトルが確認されたことから、携帯型、小型化の可能性があると分かった。

CCA 処理木材の有効利用方法を検討した結果、希硫酸常温 (30°C) 処理では、銅とひ素はほとんど除去できるが、クロムは溶脱しにくく、24 時間処理では、30%硫酸で 12.5%、45%硫酸で 9.2%残留することが分かった。蒸煮処理では、脱イオン水を含め CCA 成分の溶脱が起こるが、希硫酸以外は完全に溶脱させるのは難しく、残留量が多いことが分かった。また、希硫酸による蒸煮は比較的容易に CCA 成分全てを溶出させることが可能であること、さらに粒径は小さいほど除去が容易であることを確認した。しかし希硫酸による蒸煮処理は重量減少も大きく、これはヘミセルロースの溶出と考えられる。この有効利用も考えると、硫酸濃度 4%、121°C、1 時間より強い条件による蒸煮が必要と考えられ、CCA 成分と同時に溶出するヘミセルロースは、フルフラール等に変換し、蒸留によって回収することで、CCA 成分との分離も可能と考えられる。最終的に残存する残木粉は硫酸糖化原料に適しているが、糖化方法は別途検討する必要がある。

硫酸回収における拡散透析後の硫酸とひ素の分離法に関して、高選択性分子認識ゲル (IBC 社製 MetaSEP AnaLig® As-01PA) を用いたひ素の捕集については、想定する拡散透析処理液の硫酸濃度 (2.33mol/l) が高過ぎ、大幅な希釈をする必要性があり、回収硫酸濃度が大幅に低下してしまうことから、適用は不可と考えられた。一方、陽イオン交換体を用いたイオン排除クロマトグラフィーであれば、イオン交換容量の大きな陽イオン交換樹脂を用いることにより、想定する拡散透析処理液硫酸濃度 (2.33mol/l) でも硫酸とひ素を良好に分離できることを示すことができた。ただし容積あたりのイオン交換

容量が単に大きいほど良好な分離が得られるというわけではなく、陽イオン交換樹脂の架橋度、すなわち溶質分子が樹脂の空隙中に入り込める余地も分離効果に大きく関わっていることが示唆されており、硫酸とひ素の場合はどの程度の架橋度が適切であるかといった細かな検討は残された課題である。

CCA 処理木材の選別状況を把握するため関係者へのヒアリング調査を行った。その結果、建設リサイクル法では解体現場において CCA 処理木材を分別する必要があるものの罰則規定がないことや現状の判別方法における精度の問題などから、分別が進んでいないものと推定された。一方、解体木材を受け入れる処理業者側では CCA 処理木材の混入を懸念しており、効率的・高精度に CCA 処理木材を選別・除去できる装置に対してニーズがあると考えられた。