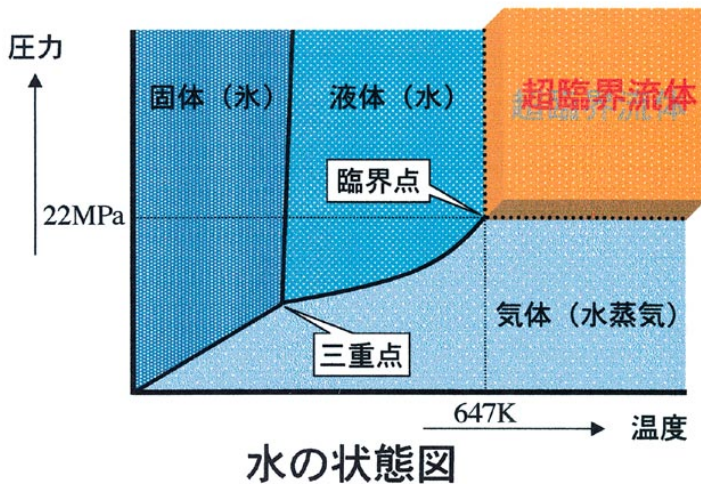


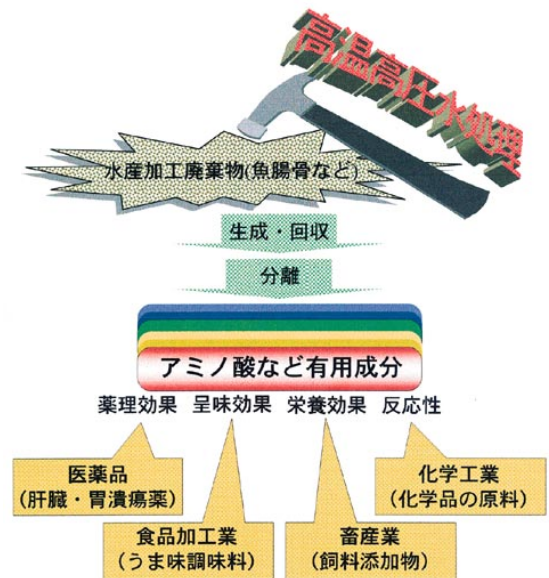
Development of Wastes Recycle Technologies Using High Temperature and High Pressure Treatments 高温高压処理による廃棄物の資源化技術の開発



プロジェクトリーダー 藤江 幸一
豊橋技術科学大学
エコロジー工学系 教授



高压下にある気体を臨界温度以上になると液体に匹敵する密度をもった流体になる。これが超臨界流体である。

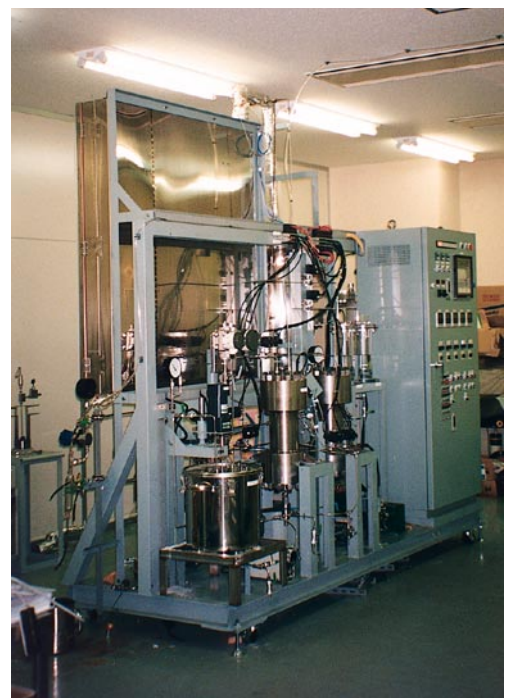


1. 研究の目的

従来の廃棄物再資源化技術は、目的物質を廃棄物から選択的に抽出・分離することでしたが、ある生産プロセスで製品にならなかった未利用素材の質的な転換を行うことで新たな用途開発や、他の生産プロセスの原材料としての利用が実現すれば、環境への汚濁負荷低減、資源利用効率の向上に加え、経済的効果もあわせて期待できるようになります。

超臨界流体は高い反応性と有機物の高い溶解度をあわせ持ち、機能性と制御性の高い溶媒として注目されています。特に、水を流体として用いる場合は安全性と無害性に優れ、従来より水熱反応として基礎研究が行われてきました。しかしながら、従来の基礎研究の対象は有害化学物質の分解や高分子の分解・低分子化等の狭い範囲に限定されており、天然物からの有用資源の積極的な回収や新規の有用物質の発見、あるいは合成といった立場の研究は行われていません。

本研究では、農林水産業廃棄物や食品工業廃棄物などバイオマス起源の未利用物質から、超臨界や亜臨界の高温高压流体中における特異的な反応によって、有用成分の生成・分離・回収を行います。生産物を階層的に有効利用する物質循環システムを構築し、新しい産業の創世にむすびつけることを最終的な目的としています。



2. 研究の内容

水産加工未利用素材から有用物質の回収と他産業とのネットワーク化

水産食品製造業で利用されなかった魚腸骨などを高温高圧水で処理し、各種有用物を生成・分離・回収する研究を行っています。魚腸骨中のタンパク質は、臨界点以上の温度・圧力ではラジカル反応によってアミノ酸になりますが、直ちに無機化が進行しアンモニア等に変換されます。タンパク質からアミノ酸を生成する加水分解反応は、水のイオン積が最も大きい200-250 で最大になり、高い収率でアミノ酸を生成することが出来ます。反応条件を変化することで主に生成するアミノ酸の種類を変化させることや、有機酸などを生成することも可能です。今後、反応残渣についても特性に応じた利用用途の開拓を行い、他の産業とネットワーク化することで水産加工未利用素材の完全利用するシステムを検討していきます。木材の樹皮や葉の高温高圧水による処理も実施しており、各種有用物質の生成が確認されております。

亜臨界・超臨界水処理による農林系未利用物質の資源化

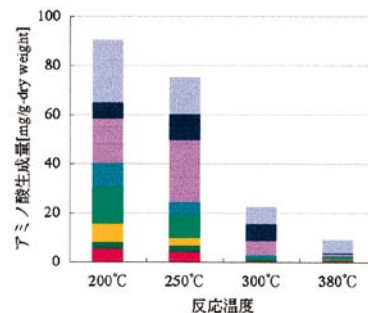
農林業より大量に排出される未利用物質（藁、もみ殻、ビール粕、間伐材など）は一般に、セルロース、ヘミセルロースを大量に含んでおり、それらに亜臨界あるいは超臨界水処理を施すと、熱分解により種々の有機酸、加水分解により糖類、さらに生成した糖の分子内脱水によりフルフラール類などが生成します。私たちは、いわゆるゼロエミッションの観点から、農林系未利用物質のトータルとしての資源化（循環利用）を目標として、亜臨界・超臨界水を用いた物質転換プロセス、すなわち、有効に利用できる（再資源化された）成分を未利用物質から高効率で得るための手法の確立を試みています。そこで、亜臨界・超臨界水中での反応を詳しく調べ、物質収支に基づいて、反応条件と生成物およびその収率の関係を明らかにする基礎研究を行うとともに、その一方で、大量処理を前提とした連続反応プロセスの開発にも取り組んでいます。

蒸煮爆砕による難処理未利用物質の資源化

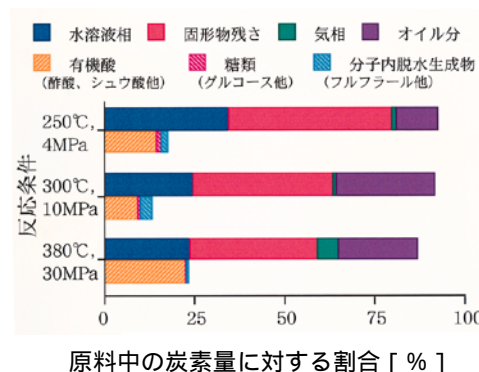
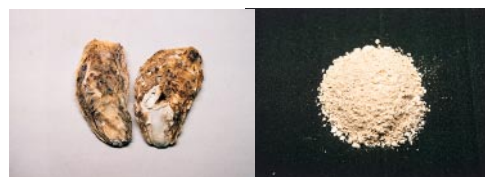
蒸煮爆砕（水蒸気爆砕とも呼ばれる）とは原料を水と共に高温高圧下（通常200～250、30～50気圧程度）で数十分間加熱（蒸煮）した後、圧力を瞬間的に開放することで、水の断熱膨張のエネルギーにより固体成分を粉碎（爆砕）する方法です。したがって、蒸煮による化学反応（水熱反応）と爆砕による物理的な粉碎の双方の効果が期待できます。私たちは、この蒸煮爆砕処理を未利用素材の資源化技術として応用することを目的とし、メカニズムの解明やプロセスの最適化に用いるデータの収集・解析を行っています。また、化学反応の生成物および粉碎された固体の総合的な有効利用を目指し、用途開拓に関する検討も同時に行っています。

高温高圧処理による資源化の対象物質

対象物質・素材		資源化生成物	
農林廃棄物	木質系	パルプ化、リグニン回収、機能性物質への分解、糖化	建材、飼料、香料、反応原材料、医薬原料
	草・繊維質系		
	穀類	糖化、改質	食品、飼料
食品加工廃棄物	魚腸骨、甲殻類、動植物蛋白質系炭水化物	アミノ酸、脂肪酸、機能性飼料、糖類、改質	機能性食品、調味料、飼料、反応原材料
廃電子素子、焼却飛灰 他		有害元素回収、貴金属回収、重金属回収	貴金属、重金属資源の回収・再利用
ゴム、プラスチック他		分解、改質、表面処理	新素材化、機能化



■ PHE ■ HIS ■ ILEU ■ LEU ■ VAL ■ ALA ■ GLY ■ その他のアミノ酸
高温高圧水処理(15分)によるアミノ酸生成量



3. 研究の体制等

期 間：1997年8月～2002年3月

構 成：プロジェクトリーダー1名、コアメンバー10名（うちリサーチ・アソシエイト7名）

実施場所：豊橋技術科学大学

東京大学生産技術研究所