

# バイオリファイナリーと分離技術

## — 目 次 —

1 章 総論	1
1.1 バイオマス利用への期待	1
1.1.1 バイオリファイナリーとは	1
1.1.2 かつてはバイオマス社会であった	1
1.1.3 エネルギー危機がバイオエネルギー研究を盛りあげてきた	3
1.1.4 なぜ、またバイオマスか？	3
1.1.5 地域資源としてのバイオマス有効活用	4
1.1.6 環境保全とバイオマス利用	6
1.1.7 バイオマスおよびバイオマス残渣のリサイクル	6
1.1.8 バイオマス残渣のアップグレードリサイクルの試み	8
1.1.9 バイオマス利用の目的と課題を明確に	9
1.1.10 参考文献	9
2 章 バイオガス	11
2.1 メタン発酵によるバイオガス生産	11
2.1.1 はじめに	11
2.1.2 嫌気性消化の化学量論式	12
2.1.3 嫌気性消化法の生化学反応	14
2.1.4 嫌気性消化法のプロセス	16
2.1.5 嫌気性消化法の影響因子	17
2.1.6 東北大学による最新のケーススタディー	19
2.1.7 今後の展望	20
2.2 南三陸町バイオガス施設・南三陸BIO	21
2.2.1 南三陸町	21
2.2.2 アミタ株式会社	21
2.2.3 南三陸町バイオマス産業都市構想と南三陸BIO	22

<b>コラム</b> 資源循環社会	23
2.2.4 南三陸BIO	23
2.2.5 南三陸町バイオマス産業都市構想における南三陸BIOの位置づけ	27
2.2.6 参考文献	28
<b>3 章 バイオエタノール</b>	<b>29</b>
3.1 バイオ化合物(バイオエタノール)生産への膜分離技術の適用	29
3.1.1 バイオエタノールと膜分離技術	29
3.1.2 バイオエタノール生産に向けた膜分離技術	29
3.1.3 終わりに	33
3.1.4 謝辞	33
3.1.5 参考文献	33
3.2 ゼオライト膜によるバイオエタノール精製技術	34
3.2.1 はじめに	34
3.2.2 Hitzゼオライト膜	35
3.2.3 ゼオライト膜による膜分離方法	36
3.2.4 バイオエタノール精製	38
3.2.5 おわりに	41
3.2.6 参考文献	41
<b>4 章 バイオディーゼル</b>	<b>42</b>
4.1 魚の街から始まるエネルギー創り	42
4.1.1 事業の概要と特長	42
4.1.2 主な施設・設備	43
4.1.3 事業の取組内容	43
4.1.4 BDF精製工程	44
4.1.5 BDF事業の課題	45
4.1.6 そして3.11	47
4.1.7 新たな利活用	48
4.1.8 復興・復旧に向けて	48

4.2	イオン交換樹脂法によるフロー型反応分離システムの開発 ～バイオディーゼル燃料普及のブレークスルーを目指して～	49
4.2.1	はじめに	49
4.2.2	フロー型反応分離システムの構築	50
4.2.3	装置開発と社会実装への挑戦	55
4.2.4	まとめ	56
4.2.5	参考文献	57
5	章 有価物製造	59
5.1	カニ殻からのキチン・キトサン抽出、及び凝集剤としての利用	59
5.1.1	はじめに	59
5.1.2	キトサンの製造	60
5.1.3	キトサンの物性	61
5.1.4	キトサンの利用	63
5.1.5	まとめ	67
5.1.6	参考文献	67
5.2	凍結濃縮と逆浸透膜濾過による果実香気成分の濃縮	70
5.2.1	はじめに	70
5.2.2	香気成分の抽出、濃縮について	70
5.2.3	凍結濃縮	71
5.2.4	逆浸透膜濾過濃縮	72
5.2.5	まとめと応用例	73
5.2.6	参考文献	74
5.3	樹脂吸着とナノ濾過による鶏肉機能性成分の分離・精製	75
5.3.1	はじめに	75
5.3.2	鶏肉エキスの構成成分	76
5.3.3	限外濾過膜とナノ濾過膜によるイミダゾールジペプチドの分離精製	76
5.3.4	イオン交換樹脂とナノ濾過膜によるイミダゾールジペプチドの精製	77
5.3.5	おわりに	80
5.3.6	参考文献	80

5.4	ゼオライト膜による日本酒の濃縮分離	81
5.4.1	はじめに	81
5.4.2	ゼオライト膜とは	81
5.4.3	KonKer™の開発背景	82
5.4.4	KonKer™の特性	82
5.4.5	CHA型ゼオライト膜の合成	83
5.4.6	日本酒への応用	83
5.4.7	KonKer™を使った日本酒からの脱水	84
5.4.8	最後に	87
5.4.9	参考文献	87
<b>コラム</b>	南三陸の未利用資源の活用 ～わかめ羊～	88
<b>6章</b>	<b>水素発酵</b>	<b>90</b>
6.1	バイオマスを利用した水素の生産	90
6.1.1	水素社会への期待とバイオマス	90
6.1.2	バイオマスからの水素製造	91
6.1.3	水素発酵 (暗発酵) による水素生成	92
6.1.4	水素発酵の課題	95
6.1.5	おわりに	96
6.1.6	参考文献	97
6.2	水素キャリアと分離技術	98
6.2.1	はじめに	98
6.2.2	アモルファスシリカ膜	99
6.2.3	ゼオライト膜	99
6.2.4	おわりに	104
6.2.5	参考文献	104
<b>コラム</b>	グリーン水素社会を目指して	106
<b>7章</b>	<b>微細藻類</b>	<b>108</b>
7.1	微細藻類の産業利用に向けた濃縮・脱水技術	108
7.1.1	微細藻類の産業利用	108

7.1.2	微細藻類懸濁液の濃縮方法	109
7.1.3	福島県南相馬市の土着藻類を原料とした燃料生産における 微細藻類濃縮の事例	111
7.1.4	今後の課題と展望	113
7.1.5	参考文献	113
7.2	大孔径膜を使った微細藻類の高濃度・超高流束回収システムの開発	114
7.2.1	はじめに	114
7.2.2	藻細胞の回収技術	115
7.2.3	屋内での濾過条件の最適化	116
7.2.4	屋外実証試験	118
7.2.5	最後に	120
7.3	ウェッジワイヤースクリーンを用いた微細藻類の濃縮と固液分離	121
7.3.1	はじめに	121
7.3.2	ウェッジワイヤースクリーンについて	121
7.3.3	ファインキュラー® (Finecular) について	122
7.3.4	ファインアルジ (FineAlgae)®及びファインアーク (FineArc)® について	124
7.3.5	ファインアルジ (FineAlgae)®及びファインアーク (FineArc)®の 藻類適用例	126
7.3.6	参考文献	127
	国産バイオジェット・ディーゼル燃料製造プロセスの紹介と分離精製	128
7.4	微細藻類からの油脂抽出技術	129
7.4.1	微細藻類の活用について	129
7.4.2	微細藻類の回収の問題	130
7.4.3	微細藻類の乾燥の問題と油脂の抽出溶媒の選定	131
7.4.4	液化DMEによる微細藻類からの油脂抽出	134
7.4.5	ダーバン工科大学との共同研究による取り組み	136
7.4.6	結言	136
7.4.7	参考文献	137

<b>8 章 電気化学活性微生物</b> .....	<b>139</b>
<b>8.1 電気化学活性を持つ微生物の基礎と水処理への応用</b> .....	<b>139</b>
8.1.1 はじめに .....	139
8.1.2 微生物燃料電池 (MFC) .....	140
8.1.3 微生物電気分解 (MEC) .....	142
8.1.4 微生物電気合成 (MES) .....	143
8.1.5 おわりに .....	143
8.1.6 参考文献 .....	144
<b>8.2 微生物燃料電池の廃水処理への適用に向けた検討状況</b> .....	<b>145</b>
8.2.1 微生物燃料電池とは .....	145
8.2.2 実用化に向けた検討状況 .....	146
8.2.3 今後の課題 .....	147
8.2.4 参考文献 .....	149
<b>索引</b> .....	<b>150</b>
<b>執筆者一覧</b> .....	<b>155</b>