

# ヨーロッパ・バイオガス・ワークショップに参加して

干場 信司

酪農学園大学 酪農学部酪農学科家畜管理学 江別市文京台緑町852 〒069-8501

「ヨーロッパにおけるバイオガスの将来Ⅱ」と題するワークショップが、デンマークの南デンマーク大学で、2003年10月2～3日に開催され(写真1)、筆者らも参加することができたので、その概要や感想について報告させていただきたい。

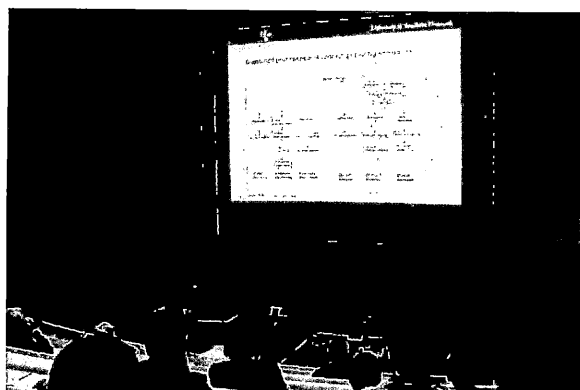


写真1 ワークショップ会場の様子

このワークショップの目的は、ヨーロッパのバイオガスシステムに関する現在の知識や実際の・専門的技術、成功事例および新しい考え方を共有するとともに、将来に向けたバイオガスシステム開発の戦略を検討することである。その背景としては、京都議定書に記されたゴールの実現と、土壤栄養管理、人と家畜の健康、食の安全性および総ての環境汚染防止に関するEU指令の実現を達成させようとするヨーロッパ諸国の共通認識が見られる。そしてそのためには、家畜生産サイドが家畜ふん尿と有機副産物(残渣物)とを融合させて、嫌気性発酵させる方法を用いることにより、持続的な生産体系を作ることが極めて重要と考えているようである。

ワークショップのプログラムを以下に示す。

オープニング・セレモニー

- ・歓迎の言葉・事務連絡
- ・デンマークの一地方における水素エネルギー利用の試み

招待講演

## 1. バイオガスと京都議定書

- ・バイオガスとその他のバイオマスエネルギーに関する環境的視点からの比較
- ・家畜ふん尿からの温室効果ガス揮散の減少を目指したバイオガス生産の役割と潜在力

## 2. 家畜の健康と食品の安全性

- ・非食用家畜副産物に関する新EU規制—その目的とデンマークにおける実行
- ・スウェーデンの共発酵バイオガスプラントにおける家畜副産物の取り扱い
- ・家畜副産物に関する指令EC 1774/2002 の実行

## 3. 土壤栄養管理の主要技術としての嫌気性発酵

- ・ドイツにおける最新式バイオガスプラントの再生可能エネルギーの生産、温室効果ガスの削減、および土壤栄養管理に関する評価
- ・農業と工業の両者に有益な統括的嫌気性発酵システムの潜在力
- ・イギリスと北アイルランドにおける土壤栄養管理の主要技術としての嫌気性発酵

## 4. 嫌気性発酵の前・後処理技術

- ・スラリーの固液分離—家畜生産サイドにとっての有力な選択肢

・スラリーの固液分離に関する技術的・経済的システム解析

・ポーランドにおける農業用バイオガス技術の現状と展望

5. バイオガスと有機農業

・農業副産物と下水汚泥からのエネルギーと物質の再生を目指した嫌気性発酵における前処理技術

・バイオガス技術、有機農業およびエネルギー作物生産に関する総合戦略

6. バイオガス生産の社会・経済的視点

・農業用バイオガス生産の社会・経済的視点からの見解

・デンマークの共同利用型・共発酵システムに対する社会・経済的視点の重要性

クローズィング・セレモニー

・ヨーロッパにおけるバイオガスの現状と未来見学会

・グリーン・ファーム・エナジー (写真2)

・トルソー・バイオガスプラント



写真2 グリーン・ファーム・エナジーの見学

参加者は、合計95名で、参加国は以下のとおりである。開催国のデンマークに次いで2番目に多い参加国は、何と日本であった。日本からの参加者は、九州大学の甲斐諭氏・福田晋氏、名古屋大学の淡路和則氏、帯広畜産大学の梅津一孝氏・徐世旭氏、市立名寄短大の佐藤信氏、道立根釧農業試験場の木村義彰氏、酪農学園大学の中原准一

氏・市川治氏・干場信司、同大学院の河上博美さん・石川志保さんの合計12名であった (写真3)。

デンマーク	25名	フランス	2名
ドイツ	8	ノールウェー	2
イギリス	7	クロアチア	2
アイルランド	4	チェコ共和国	1
北アイルランド	3	ギリシャ	1
オランダ	3	フィンランド	1
スイス	3	ハンガリー	1
オーストリア	3	ベルギー	1
スウェーデン	3	ポルトガル	1
アイルランド共和国	2	スペイン	1
ポーランド	2	カナダ	5
イタリア	2	日本	12



写真3 日本からの参加者 (左から、市川・石川・梅津・干場・木村・河上)

当初、筆者が最も期待していたのは、バイオガスシステムが普及している社会的背景を知ることであった。しかし、ワークショップで議論されていたことは、自分の期待をはるかに超えた内容であり、大いに勉強になった。

プログラムに示したとおり、ヨーロッパでは、バイオガスプラントに有機副産物(残渣物)を投入すること、すなわち、「共発酵」が前提となっており、その際に投入する有機副産物の分類をどのように行うかが、大きな課題となっているようである。これには、BSE問題も大きく関係しており、

家畜副産物規制 (EC 1774/2002) では、家畜副産物を危険性に依じて、カテゴリ 1 から 3 の 3 種類に分類している。

カテゴリ 1 には、BSE などの最も危険性の高い疾病に感染した畜体と屠殺残渣物や、その処理をした施設からの廃液などが含まれ、その処理法は、遅滞なく集めて印を付けるか、あるいは、50mm 以内の大きさにして、133℃、3 気圧、20 分殺菌した後に印を付けるかして、いずれの場合もその後に焼却するように規定されている。カテゴリ 2 には、病気で死んだ畜体や感染防止のために殺処分した畜体とそれらの屠殺残渣物や、その処理をした施設からの廃液などが含まれ、その処理法は、焼却するかあるいは殺菌後に家畜飼料として以外の利用 (例えば、バイオガスプラントに投入する) をすることが可能である。感染の危険性がない場合には、処理せずに土に戻したり、承認を得たペットフード用プラントやバイオガスプラントに用いることが可能である。また、カテゴリ 3 には、単純に商売上の理由などで食用に

供されなかった畜体と屠殺残渣物が含まれ、承認を得たペットフード用プラントやバイオガスプラントに用いることが可能である。

これらの家畜副産物に関する取扱い方法に関しては、今後我国でも制度化してゆく必要があると思われるが、参考になるところが非常に多かった。

物質循環を考えたバイオガスシステムの構築も、本ワークショップの大きなテーマであった。このことに関しては、北海道バイオガス研究会でも常に強調しているところであり、共鳴するところが多かったが、肥料としての価値や経済性の検討などについては、参考になるところが多いと思われる。以下に、EU 加盟 15 ヶ国のバイオマス貯存量 (表 1) および家畜ふん尿と有機廃棄物による共発酵バイオガスプラントを用いた持続的物質循環システム (図 1) を示す。

発酵後の消化液の固液分離についても、デンマークから 2 題の発表があった。この背景として、デンマークではこれまで「ハーモニー・ルール」

表 1. EU 加盟 15 ヶ国の可消化バイオマス量の推定 (Holm-Nielsen and Seadi, 1997)

	牛ふん尿 (1993)	豚ふん尿 (1993)	ふん尿合計 (1993)	人 口 (1993)	住民からの廃棄物発生量		下水汚泥 (1990)	有機性 産業廃棄物 乾物率 35% 未 満 (100kg/人)*
					廃棄物合計 (450kg/人)	有機廃棄物 (合計の 30%)		
	百万 t	百万 t	百万 t	百万 t	百万 t	百万 t	百万 t	百万 t
オーストリア	25	8	32	7.7	3.5	1.0	**2.3	0.8
ベルギー	35	14	49	9.9	4.5	1.3	0.7	1.0
デンマーク	22	22	44	5.1	2.3	0.7	1.3	0.5
フィンランド	14	3	17	**5.1	***3.1	0.7	0.1	0.5
フランス	211	26	238	56.5	25.5	7.6	0.6	5.7
ドイツ	167	51	218	62.7	28.2	8.5	1.8	6.3
ギリシャ	6	3	9	10.0	4.7	1.4	-	1.0
アイルランド	66	3	69	3.5	1.6	0.5	0.6	0.4
イタリア	80	15	95	57.6	25.9	7.8	**3.4	5.8
ルクセンブルグ	2	0.2	2	0.4	0.2	0.02	0.02	0.04
オランダ	48	28	77	14.9	6.7	2.0	0.3	1.5
ポルトガル	14	6	20	10.3	***3.4	1.0	-	1.0
スペイン	53	37	89	38.9	17.5	5.3	10.0	3.9
スウェーデン	19	5	24	8.6	3.9	1.2	0.2	0.9
イギリス	125	16	141	57.3	25.8	7.7	1.0	5.7
EU 合計	887	237	1124	348.5	156.8	46.9	22.32	35.04

\* デンマーク、フィンランド、オランダのデータからの推定値

\*\* 1994年データ、\*\*\* 1996年のデータ

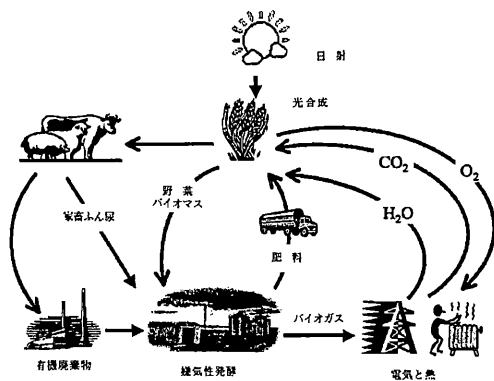


図1 家畜ふん尿と有機残さ物の嫌気性共発酵を用いた持続的循環システムの概略図 (Jacobsen and Hjort-Gregesen)

という環境規制があり、面積あたりの飼養可能家畜頭数が規制されているが、最近、固液分離が行われている場合には、面積あたりの飼養可能家畜頭数が増加されるという条項が加わったという状況の変化があるようである。

近年の技術革新によって、固液分離にもいろいろな方法が開発されているという。この技術は、我国でも本州では喜ばれそうな技術ではあるが、この固液分離にも多くのエネルギーが必要となることから、総ての投入・産出エネルギーを考慮したライフサイクル的な検討 (LCA、ライフ・サイクル・アセスメント) が必要と思われた。発表者のSeadi 教授にこのことを聞いてみたところ、「まだ、その検討はしていないけれど、まずは、可能性にチャレンジすることが大切」とのことであった。昨年 (2003年) 3月に札幌で開かれた「積雪寒冷地におけるバイオガスプラントの利用に関する国際シンポジウム」で、Seadi 教授の共同研究者のMoller博士にも同様の質問したが、「多分ライフサイクル的には見合わないだろう」とのことであった。どちらにしても、余りに機械・施設に頼り過ぎることは避けなくてはならないであろう。

もう一つ、「ヨーロッパでは可能でも、我国では避けたほうがよいのでは」と思われる話があった。それは、「エネルギー作物」の話である。作物栽培

をして、それからエタノールを作り、それを燃料として使うという話である。食料自給率が100%を超えているヨーロッパの国々ならそれは適正技術と言えるかもしれないが、食料自給率が40%に満たない我国が考えるべきことではないであろう。技術の高低を考える前に、何のために技術を用いるかを考える必要があるように思われる。

それにしても、今回、ヨーロッパ・バイオガス・ワークショップに参加する機会を得て、考えさせられることが多かった。それらのほとんどについてはすでに述べてきたが、ヨーロッパと我国の間で最も違っていることは何であろうか？ 筆者には、「環境に対する考え方」であると思えた。ヨーロッパでも確かに「経済性」が大きな関心事ではあるが、どうもその前に「環境」が位置づけられているように思えるのである。お互いが隣接する国々同士で、それぞれが勝手に自国の経済性を追求していたら、結果として隣国に環境汚染を与えてしまっていた、というこれまでの歴史から学んできたことがあるように思えるのである。数多くのEU加盟国の研究者が一堂に会して、共通の言語である英語を使って真剣に議論している様子を見て、「EU規制や指令で環境規制が決められ、その範囲の中で各国が経済的努力をしている」、そんな風に筆者の目には映った。

今回のワークショップは、偶然にも、北海道家畜管理研究会の現地研究会の開催日と重なってしまった。本会の副会長として、研究会に出席すべきところを、快くワークショップへの参加を許して下さった松田会長・田村副会長はじめ森田・中辻・向幹事に心から感謝の意を表したい。本原稿は、その時の宿題でもある。