

# 土壌診断を軸にしたバイオマス利活用の推進とそのための組織づくり Promotion of biomass utilization based on soil test in Miyako-Island

東理 裕，藤家里江，中川陽子，凌 祥之

Yutaka KANRI, Rie FUJIIIE, Yoko NAKAGAWA, Yoshiyuki SHINOGI

1. 緒言 近年，各地でバイオマス利活用の取組が進められており，筆者らは沖縄県宮古島市を対象にバイオマス循環利用システムの構築と実証を目指した研究プロジェクトを推進している。当地の牛ふん発生量と堆肥需要量のバランスを調査したところ，全集落で堆肥が不足しており，牛ふんは堆肥としての利用が望ましいと判断された。しかし，農家を対象とすると過剰施用と堆肥不足が混在しており，この偏りを解消することは農業生産と環境保全の両面において有効であると考えられた<sup>1)</sup>。本報では，土壌診断を軸にした地域のバイオマス利活用の推進とそのための組織づくりについて検討した。

## 2. 土壌分析と地域のバイオマス利活用

2-1. 土壌分析 宮古島の圃場における土壌の特徴を調べるため，土壌分析を行った。サトウキビ圃場，採草地について，堆肥を施用した圃場と未施用圃場の各5圃場，計20圃場の表土を採取した。土壌採取は2005年11月にJAおきなわの協力を得て行った。分析項目はpH, EC, T-C, T-N, 交換性塩基(Ca, Mg, K, Na)とし，土壌採取時に現場で土壌硬度を測定した。なお，交換性塩基はポリ容器に風乾土と酢酸アンモニウム水溶液を加え，振とうする簡易抽出とした。Ca, Mg, Kの抽出率はそれぞれ常法の75, 90, 100%程度とされている<sup>2)</sup>。

2-2. 地域のバイオマスを考慮した対策の提示 Table1に分析結果を示した。土壌分析結果に対し，地域のバイオマスの利用方法を考慮した対策を示すことが望まれる。例えば，主な特徴として，酸性化やK過剰，土壌の硬化が問題となる圃場がみられた。それぞれの現象について想定される原因と対策を以下のようにまとめた(Table2)。

1) 酸性化 宮古島の圃場の多くは琉球石灰岩からなる島尻マージでありアルカリ性とされてきたが，今回の調査ではpHの低い圃場が多数みられた。このようなpHの低い圃場では生理的酸性肥料の使用を控え，肥料を複合肥料に切り替えることが望まれる。一方，アルカリ性の牛ふん堆肥や炭化物の施用も有望な対策の一つである。

2) K過剰 交換性のKがMgより多い圃場が多く，これは牛ふん等のKを豊富に含んだ有機質の過剰施用が主な原因と考えられる。Kが相対的に多いと，Mg欠乏を引き起こす場合がある。このような圃場では，Kを多く含む牛ふん堆肥の施用を控える必

Table 1 土壌分析結果

Table 1 Result of soil analysis

No.	作付	堆肥	土壌 硬度	pH		EC μs/cm	T-N %	T-C %	交換性塩基			mg/100g乾土	
				pH(H <sub>2</sub> O)	pH(KCl)				Ca	Mg	K	Na	
1	サトウキビ	-	4.7	8.3	7.2	80.0	0.15	1.26	358.6	27.3	33.8	11.9	
2	サトウキビ	-	10.3	6.3	5.0	22.9	0.15	1.19	299.1	46.3	43.5	29.7	
3	サトウキビ	-	3.7	6.7	5.0	30.0	0.19	1.71	314.7	27.5	58.0	29.6	
4	サトウキビ	-	5.3	7.1	5.4	53.1	0.15	1.25	352.9	24.8	56.6	29.6	
5	サトウキビ	-	5.0	5.2	3.7	64.4	0.18	1.68	51.0	11.4	38.5	25.2	
6	サトウキビ	-	5.3	8.3	7.4	86.1	0.15	1.32	388.6	22.0	40.5	14.5	
7	サトウキビ	-	4.3	7.5	6.0	47.9	0.24	2.17	535.5	71.4	153.9	29.9	
8	サトウキビ	-	8.3	6.6	5.2	26.9	0.21	1.84	414.1	42.9	74.5	40.5	
9	サトウキビ	-	14.3	8.2	7.2	95.9	0.14	1.40	799.0	60.0	71.9	26.8	
10	サトウキビ	-	4.7	7.1	6.8	488.0	0.24	1.85	742.5	55.9	153.6	47.3	
11	草地	-	21.3	4.4	3.7	74.8	0.36	3.73	44.3	10.3	16.9	14.4	
12	草地	-	18.3	7.7	7.0	152.6	0.17	1.65	400.5	33.7	34.7	14.7	
13	草地	-	20.7	5.0	4.4	124.4	0.32	3.16	184.4	16.2	21.3	23.2	
14	草地	-	21.0	7.8	7.3	280.0	0.18	2.35	994.1	64.2	124.4	49.1	
15	草地	-	22.7	7.1	6.6	321.0	0.23	2.25	564.3	69.5	113.8	47.0	
16	草地	-	26.0	7.1	6.4	114.2	0.30	3.12	365.0	41.3	23.5	18.1	
17	草地	-	15.3	7.3	6.1	79.2	0.18	1.62	266.2	31.7	24.4	18.0	
18	草地	-	20.3	6.0	5.2	112.9	0.19	1.77	203.1	25.3	24.6	11.3	
19	草地	-	19.3	7.0	5.5	153.9	0.23	2.11	247.1	33.7	32.7	16.4	
20	草地	-	13.3	7.3	6.3	132.2	0.11	0.58	238.5	29.8	40.4	14.4	
堆肥		土壌 硬度	pH(H <sub>2</sub> O)	pH(KCl)	EC μs/cm	T-N %	T-C %	交換性塩基			mg/100g乾土		
サトウキビ		平均	5.8	6.7	5.3	50.1	0.16	1.42	275.2	27.5	46.1	25.2	
		S.D.	2.6	1.1	1.3	23.7	0.02	0.26	127.9	12.4	10.8	7.7	
		平均	7.4	7.5	6.5	149.0	0.20	1.71	575.9	50.4	98.9	31.8	
		S.D.	4.2	0.7	0.9	191.6	0.05	0.35	187.4	18.9	51.9	12.7	
草地		平均	20.8	6.4	5.8	190.6	0.25	2.63	437.5	38.8	62.2	29.7	
		S.D.	1.6	1.6	1.6	105.2	0.08	0.82	369.4	27.1	52.5	17.2	
		平均	18.8	6.9	5.9	118.5	0.20	1.84	264.0	32.3	29.1	15.7	
		S.D.	4.9	0.5	0.5	27.5	0.07	0.92	60.9	5.9	7.3	2.8	

堆肥 施用：-，未施用

農村工学研究所，National Institute for Rural Engineering

キーワード：バイオマス，土壌診断，情報共有

要がある。また、当地域では高度化成 804 を使用する農家が増えているが、このような圃場では相対的に K が少なく、Mg が含まれる高度化成 699 の使用も有効であろう。さらに、ローズグラスによる K の回収はサトウキビに比べ高く、草地への転換も有効と考えられる。

3) 土壌の硬化 草地の土壌硬度は指標硬度 20mm 以上と高かった。一般に、採草地では機械作業が多いため、土壌硬度は高くなりやすい。農業機械の圧密により草地土壌の CH<sub>4</sub> 吸収量が低下するとされており<sup>3)</sup>、土壌硬化の抑制は、牧草の生育だけでなく、CH<sub>4</sub> の吸収にも有効である。その他の対策として、草地の更新年数の適正化や、堆肥や炭の施用による土壌の膨軟化<sup>4)</sup>が挙げられる。

### 3. 利活用推進のための組織づくり

土壌診断を軸としたバイオマス利活用を推進するための組織づくりとして、次のような仕組みを考案した ( Fig.1 )。

牛ふん尿の過剰施用は作物生育上も地下水保全上も好ましくないため、畜産主体の農家は、自家農地への施用適正量を知る必要がある。県・市町村や JA は、畜産主体の農家について経営内の窒素収支を簡易な計算により診断し、自家農地へ堆肥として施用可能な量を越える牛ふん尿の発生が見込まれる農家に対しては、適切な施用量を指導する(a)。併せてバイオマスの情報を管理する組織（以下、バイオマス情報センターと仮称する）に牛ふん尿の余剰量や保管状態を登録する(b)。または農家が堆肥化処理を行っている場合は、簡易診断により品質を明示すること(c)も重要である。

沖縄県宮古農業改良普及センターでは現在、耕種農家を主な対象として、年一回の土壌診断を行っている(d)。このような土壌診断により圃場への有機質施用が必要と判断された農家は、バイオマス情報センターに登録された牛ふん尿の情報を参照し(e)、希望する条件にあった畜産農家と連絡をとり、牛ふん尿あるいは堆肥を入手する[A]。

農家間の直接取引がエネルギー消費の面からは最も優れているものの、条件にあう畜産農家が見つからない場合は、堆肥化施設等の変換施設の活用が望まれる[B]。この際も、変換施設で製造される堆肥や炭、消化液の品質に関する情報を、バイオマス情報センターが明示することによって(f)、耕種農家及び畜産農家それぞれと効率的な連携を図ることが期待される。

4. 結言 本報では、宮古島において土壌調査を行い、その結果を踏まえて地域のバイオマスの利用方法を含めた対策案を整理し、さらにそのための組織づくりについて提案した。土壌診断とバイオマス利活用をセットで進め、また関係者間で情報共有をスムーズに行える組織作りを図ることによって、より効率的なバイオマス利活用システムの構築が期待される。

引用文献 1) 東理裕・凌祥之 (2006): 農工研技報, 204, pp203-210, 2) 日本土壌肥料学会編 (1997): 土壌環境分析法, 博友社, 3) Hansen S. et al. (1992): Soil Biol. Biochem. 25, pp621-630, 4) 小宮康明ら (2003): 農土学会資源循環部会発表要旨集, pp15-25

Table 2 主な結果と改善策

Main results of soil analysis and the improvement plan

現象	想定される原因	改善案
pHが低い (酸性)	国頭マージ	堆肥, 炭, 有機質資材の施用 生理的酸性肥料を控える
K過剰 (K>Mg)	堆肥 (牛ふん) の過剰施用	堆肥施用を控える Mg添加, 699, 草地輪作
土壌硬度が高い	機械による圧密 有機質不足	更新年数の短縮 堆肥, 炭の施用

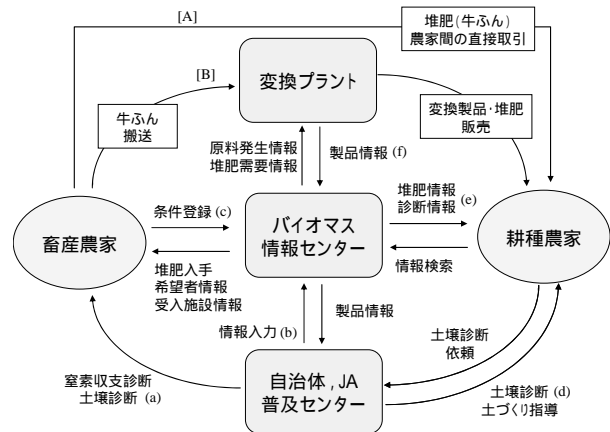


Fig.1 耕畜連携のイメージ

Image of the cooperation of crop farming and livestock