

宮古島における肉牛ふん尿の農地施用の実態把握

東理 裕・凌 祥之

目 次

緒 言	203	個別農家レベルでの施用実態	206
宮古島の概要とバイオマス	203	1 概要	206
1 宮古島の概要	203	2 解析方法	206
2 バイオマスの賦存量と特徴	204	3 結果と考察	206
集落レベルの堆肥需給バランス	204	肉牛ふん尿の利活用に関する今後の展望	207
1 概要	204	結 言	209
2 解析方法	205	参考文献	209
3 結果と考察	205	Summary	210

緒 言

平成14年12月にバイオマス・ニッポン総合戦略が閣議決定され、バイオマスの利活用が一層注目されている。これまでは堆肥化やバイオガス化、炭化等のバイオマス利活用技術の開発が進められてきたが、近年では対象地域を設定した上で、地域の実情に即したシステムを設計するといった実践的な研究も進められている。筆者らは沖縄県宮古島市を対象に、当地域での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（凌，2005）。

宮古島で発生する主なバイオマスの一つに肉用牛繁殖からの肉牛ふん尿がある。近年、宮古島では肉用牛繁殖の経営規模が拡大しているものの、牛ふん尿の利活用の実態を詳細に把握した例はみられない。本報では、統計資料を基に集落レベルでの牛ふん尿発生量と堆肥需要量のバランスを把握し、アンケート調査により個別農家レベルでの牛ふん尿の農地施用の実態を把握した。

なお、宮古島においては、酪農家が1戸であるため、乳用牛については検討せず、単に牛ふん尿とした場合は、肉牛ふん尿を指すこととする。

また、平成17年10月にそれまでの平良市、城辺町、下地町、上野村、伊良部町の1市3町1村が合併し、宮古島市が誕生した（Fig.1）。本報では、現時点で陸続きでないこと、肉用牛が少なく農業形態が異なること

から旧伊良部町については扱わず、旧平良市、城辺町、下地町及び上野村を宮古島と称して検討することとする。

本研究推進において沖縄県、内閣府沖縄総合事務局、JAおきなわ等の関係各機関の皆様、琉球大学、東京農業大学、産業技術総合研究所、畜産草地研究所等の研究者の皆様から多大な協力を頂きました。ここに謝意を表します。

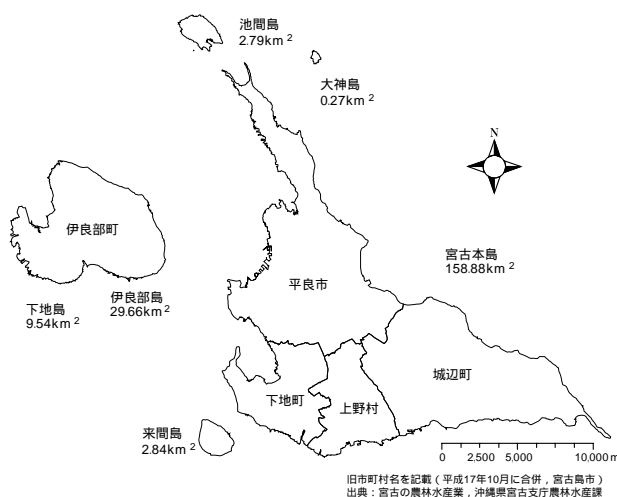


Fig.1 宮古島の概観
Map of Miyako-Island

宮古島の概要とバイオマス

1 宮古島の概要

宮古島は沖縄本島から南西約300kmに位置し、面積約160km²ほどの宮古本島と、橋でつながった池間島と来間島、及び大神島からなる（Fig.1）。このうち宮古本

*農地整備部畑整備研究室

平成18年1月10日受理

キーワード：バイオマス利活用，肉牛ふん，宮古島，堆肥需給，過剰施用

島は起伏の少ない平坦な島であり、総面積の65%が耕地で、森林率は約15%である。農業が基幹産業で、サトウキビ栽培と肉用牛繁殖の複合経営を中心に、葉タバコ、ニガウリ、トウガン、カボチャ、タマネギ、マンゴーの栽培が盛んである。平成14年時点では、サトウキビの栽培面積は5,907haで、そのうち91%が夏植(夏に植えて約18ヶ月後の1~3月に収穫)であり、春植や株出は少ない。肉用牛飼養頭数は13,693頭で、ほとんどが舎飼いである。粗飼料生産をJAに委託する農家が多い。(沖縄県, 2003)

宮古島には主要な河川がなく、水源を地下水に頼っているため、地下水保全についての関心が高い。なかでも農業は地下水への主要な窒素負荷原因とされ、1992年度時点の地下水に含まれる窒素の起源は、化学肥料44.4%、家畜ふん尿26.2%、生活排水7.9%、自然循環窒素21.5%と推定されている(中西ら, 2001)。

2 バイオマス賦存量と特徴

宮古島における主なバイオマスとして、肉牛ふん尿、バガス(サトウキビの絞りかす)、生ゴミ・紙くず、汚泥などの廃棄物系バイオマスがあげられる(Table1)。このうち、バガスは宮古島の2つの製糖工場で約60,000t発生し、燃料用に工場内で利用されるものを除いて年間12,800tの余剰が生じる。余剰の大半は堆肥化の副資材に利用されている。

Table2に各バイオマスの利用実態を示した。農業集落排水汚泥は発生量が少なく、生ゴミは収集方法の変更が必要であり、脱水ケーキは余剰がでない。利用実態を考慮すると、廃棄物系バイオマスは、宮古島においては必ずしも十分に確保できるわけでない。バイオマス利活用を積極的に推進する場合は、エネルギー作物の生産や、未利用バイオマスのギンネムや樹勢の衰えたモクマオウ等、これまであまり注目されていなかったバイオマスについての検討も有効である。

肉牛ふん尿の発生量は年間約137,000t(湿重量)と見積もられ、賦存量として最も多い。その多くは堆肥化処理を経ずに、自家のサトウキビ畑や草地に施用されている。宮古島の畜産農家におけるふん尿処理の実態について概要をTable3にまとめた。なお、これは2004年9月に沖縄県宮古家畜保健衛生所の協力により畜産農家に対して行った聞き取り調査の結果を基に作成したものである。

集落レベルの堆肥需給バランス

1 概要

これまで全国各地において、県や市町村、集落など様々な空間単位で家畜ふん尿の発生量と受入可能量のバランスが調べられている(賣示戸, 2003; 樽本, 2001; 島ら, 2004)。また、上條・千賀(2000)は家

Table 1 宮古島におけるバイオマス賦存量
Amount of biomass at Miyako-Island

	湿重量 t/y	含水率 %	乾重量 t/y
下水汚泥(脱水)	356	85	53
農業集落排水汚泥(濃縮)	325	95	16
農業集落排水汚泥(乾燥)	1	50	1
漁業集落排水汚泥(濃縮)	116	95	6
浄化槽汚泥(下水 集排含む)	5,878	97	176
生ゴミ	7,448	65	2,607
紙類	2,996	10	2,696
草木類	600	20	480
繊維くず	100	2	98
汚泥(有機性)	6,600	85	990
木くず(建設業)	6,700	30	4,690
廃油	700	98	14
バガス	60,362	50	30,181
廃糖蜜	5,800	98	116
肉牛ふん(生ふん)	136,722	80	27,344
乳牛ふん(生ふん)	2,078	86	291
豚ふん(生ふん)	3,029	75	757
鶏ふん(生ふん)	1,062	78	234

Table 2 バイオマスの利用実態
Actual usage of biomass

バイオマス	利用実態
農業集落排水汚泥	供用率が低く、発生量は多くない。合併前の各市町村が独自に処理方法を検討していたため、濃縮、脱水、乾燥の3つの異なる処理方法がとられている。
し尿処理汚泥	し尿処理場では浄化槽汚泥、下水汚泥を受け入れており、発生する汚泥については脱水・焼却後、埋め立てられる。
生ゴミ	現在のところ分別等はされていない。家庭ごみは個別回収が主流。
バガス	サトウキビの絞りかす。燃料用に工場内で利用されるものを除くと、主に堆肥の副資材として利用されている。ボイラーの効率改善、蒸気の有効利用により余剰化が検討されているが、量的な把握はできていない。
廃糖蜜	製糖副産物。飼料用に使用される程度で余っている。環境省のE3プロジェクト(ガソリンに3%のエタノールを添加)が進行中。
脱水ケーキ	脱水ケーキ製糖副産物。主に堆肥化して利用されている。
肉牛ふん	大半が畜舎脇に堆積しておき、自家所有の農地が空いた時点で、施用する。
ギンネム	マメ科植物の多年生小高木。繁殖力が強く、多量に発生するものの量的な把握はできていない。またチップ化技術等も十分でないため、利活用は検討されていない。
街路樹 剪定枝	街路樹は近年、植えられたものが多く、剪定量は把握されていない。

Table 3 畜産農家におけるふん尿処理の実態
Main result of interview to livestock farmers

- 1) 飼養頭数10頭前後の小規模経営が一般的
- 2) ボロだし(ふん尿のかき出し作業)はレーキ、ショベルによる人力
- 3) 20頭以上の大規模ではタイヤシャボも活用
- 4) 切り返しはほとんどしない
- 5) サトウキビ畑に投入する農家では堆肥が不足
- 6) 全体的に堆肥不足で、耕種農家は島外からたい肥を購入
- 7) 新しい堆肥センターが多く、うまく回っている堆肥センターは少ない
- 8) 堆肥を投入していても、化学肥料の使用量を抑えていない

畜ふん尿の農地還元システムを計画する際に、まず統計資料を用いた地域の堆肥需要基本バランスを算定することが有効であるとしている。ここで、堆肥需要基本バランスとは地域から排出される廃棄物から計算される堆肥供給（生産）可能量と地域の耕地面積から計算される堆肥還元可能量のバランスと定義されている。

ここでは、これらの手法に参考に、集落毎に肉牛ふん尿の発生量と堆肥として施用可能な量とを推定し、集落レベルでの需給バランスを検討した。

2 解析方法

集落毎の牛ふん尿の発生量と堆肥施用可能量をFig.3に示した手順で推定した。

牛ふん尿発生量の算定では、まず、農林センサス（2000）における集落毎の肉用牛飼養頭数を、用途別飼養頭数の割合（沖縄県，2003）を参考に、成牛70%、子牛30%として按分した。ふん尿の発生原単位をそれぞれ10.4、3.6t/y（農林水産バイオリサイクル研究「システム化サブチーム」，2006），乾物分解率を40%，堆肥の含水率を50%として（畜産環境整備機構，2003）集落において発生する全てのふん尿量を堆肥換算で算出した。なお、ここでは敷料の使用はなく、堆肥化の際に副資材は加えないとした。

一方、堆肥施用可能量は、集落毎の作付面積と沖縄県の栽培要領における作物別の堆肥施用基準から算出した。サトウキビ栽培面積は、土地利用現況図GISデータ（沖縄県企画開発部土地対策課，2001）から算出し、作型毎の栽培面積は各市町村の栽培割合で按分した。夏植と春植については沖縄県の栽培指針（1999）に従い、1作当たり45、30t/ha施用可能とした。株出は作付面積が全体の3.1%であり、5年に1度の更新時にしか施用できないため、ここでは考慮しなかった。その他の作物別作付面積は、集落内のサトウキビを除く畑面積及びの草地面積（農林センサス，2000）を各市町村の作物別の作付面積割合で按分した（沖縄県，2003）。それぞれの作付面積に対し、沖縄県の栽培要領（2001）に従い、堆肥の施用量を算出した。

算出された各集落の堆肥施用可能量に対する牛ふん尿発生量（堆肥換算）の割合を堆肥充足率とした。

3 結果及び考察

集落での牛ふん尿発生量と堆肥の施用可能量を比較した結果、全ての集落において、発生した牛ふん尿は全量堆肥として施用可能と判断された（Fig.3）。最も堆肥充足率が高い吉田集落（城辺）でも、施用可能量の40.7%しか発生しておらず、地域全体で堆肥が不足していることが明らかとなった。なお、沖縄県の堆肥施用基準は肥効率が勘案されたものではないものの、今回の場合は窒素収支でも集落単位で過剰でなかったため、有機物の添加という観点から堆肥が不足していると判断した。

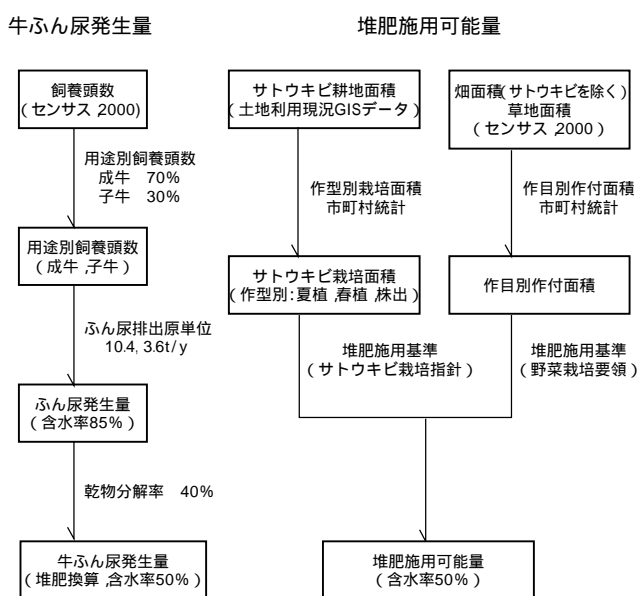


Fig.2 牛ふん尿発生量及び堆肥施用可能量の算定手順
Calculation flow of amount of cattle manure and compost

島ら（2004）はつくば市を対象地として同様の解析を行っており、堆肥が過剰になる集落と不足する集落とが生じるため、集落間の偏在を解消するために堆肥化施設等の変換施設が必要となるとしている。しかし、宮古島において同じ手法を適用しても、集落内で余剰が発生しないと判断されるため、堆肥化施設の利用や農家間のやり取りの必要性にまでは言及できない。

また、寶示戸ら（2003）は、県レベルの解析は窒素（堆肥）の空間移動を同一県内で無制限に行うことを前提にしているため、局所的な偏在については扱えないと

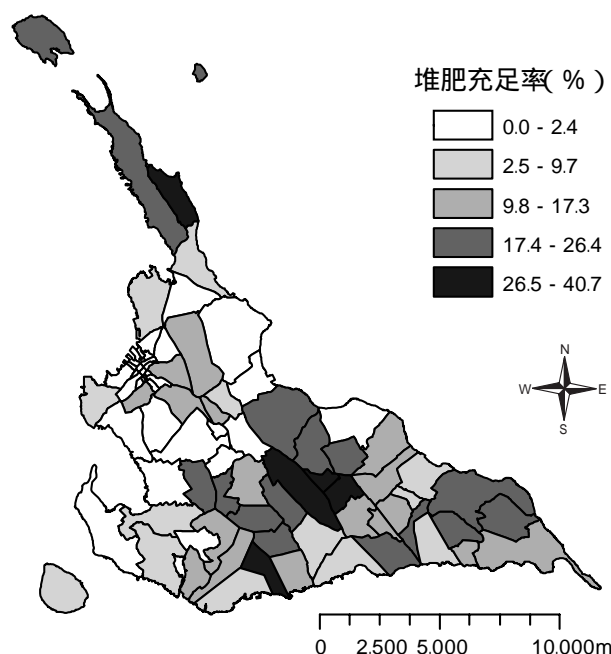


Fig.3 集落別の堆肥需給バランス
Supply and demand balance of manure in village level

している。今回の集落レベルの解析においても同様に、集落内での堆肥のやり取りが発生の実態や農家の意向に関わらず、無制限に行われることを前提としていると言える。これ以上の解析は集落レベルでは困難であり、個別農家レベルで行う必要がある。

なお、センサスにおける耕地面積や作付面積、飼養頭数などのデータは属人データであり、厳密には集落の実態を表していないことにも注意が必要である。

個別農家レベルでの施用実態

1 概要

集落レベルでの検討では、堆肥化施設の利用や農家間の堆肥のやり取りの必要性にまでは言及できなかった。局所的な偏在について検討するためには、個別農家レベルの解析が必要である。上條・千賀(2000)は個別農家レベルでの解析において、アンケート調査による検討を推奨している。

ここでは、畜産主体の農家を対象としたアンケート調査を行い、個別農家レベルでの肉牛ふん尿の発生及び堆肥施用の実態について調べた。

2 解析方法

内閣府沖縄総合事務局農林水産部土地改良課によって、宮古地域におけるバイオマス利活用に関するアンケート調査が行われた(Table4)。このアンケートは、耕種農家・畜産農家・非農家(都市住民)に対して実施しており、このうち畜産農家に対するアンケートの作成に携わった。

アンケートには、繁殖雌牛の飼養頭数、堆肥(肉牛ふん尿)の施用先、所有農地面積、作付面積についての質問が含まれている。そこで、堆肥(肉牛ふん尿)の施用先を「自家農地のみ」と回答した複合経営の農家について、農家毎に肉牛ふん尿の発生量と自家農地への堆肥の施用適正量を推定した。

前述の方法と同様に、飼養頭数にふん尿発生原単位、乾物分解率、堆肥の含水率を考慮して、ふん尿発生量を堆肥換算で算出した。なお、各農家における子牛の飼養頭数は、分娩間隔を12.5ヶ月、9ヶ月後に出荷すると仮定して繁殖雌牛の飼養頭数から推定した。

堆肥の施用量については、現状の堆肥施用先における施用適正量と、現在の経営規模における堆肥の自家利用可能量とを調べた。現状の堆肥施用先における施用適正量()は、アンケートにおいて施用していると回答した作目別の作付面積に、沖縄県の堆肥施用基準を乗じて算出した。現在の経営規模における堆肥の自家利用可能量()は、自家の所有農地面積に、沖縄県の堆肥施用基準を乗じて算出した。つまり、は現状の施用先での適正施用量、は現在の経営規模での潜在的な自家農地への施用可能量を表している。

Table 4 アンケート調査の概要
Contents of questionnaire

対象	宮古地域	6市町村(現在は合併し、1市1村)
回答者	畜産農家	85
	耕種農家	237
	非農家	213
内容	回答者属性	
	営農状況(作付け面積、飼養頭数)	
	家畜ふん尿の利活用状況(ボロだし、堆肥化方法、堆肥利用先)	
	変換施設利用の意向(堆肥センター、バガス炭)	
	今後の経営方針 有効と思う地下水保全施策	

「宮古地域の資源リサイクルに関するアンケート調査」
内閣府沖縄総合事務局農林水産部土地改良課

なお、アンケートの全体的な内容や結果については沖縄総合事務局においてまとめられているため、ここでは割愛した。

3 結果及び考察

解析に先立ち、牛ふん尿の仕向け先をまとめたところ、87.2%が全量自家処理を行っていた(Fig.4)。自家利用のなかでは、自家サトウキビへ圃場への施用が最も多かったものの、飼養頭数、つまり経営規模によって割合は異なり、20頭未満では80.4%、20頭以上では50.0%であった。一方、10頭以上では草地への施用割合が増え、また20頭以上の規模では他農家・施設への販売・譲渡が22.7%となった。

次に、牛ふん尿発生量及び施用適正量を比較したところ、57.4%の農家で牛ふん堆肥の発生量が施用農地への適正施用量を越えていた。これらの農家では自家農地に堆肥が過剰施用されていると推察される。過剰施用の程度を調べたところ、施用量が基準より50t/ha以上多いと判断された農家が27.7%であった(Fig.5)。

宮古島において、牛ふん尿の過剰施用が好ましくない理由として、窒素による地下水への影響があげられる。例えば、牛ふん堆肥の含水率を50%、T-Nを2%とし、夏植サトウキビに施用基準の45t/haより50t/ha多く施

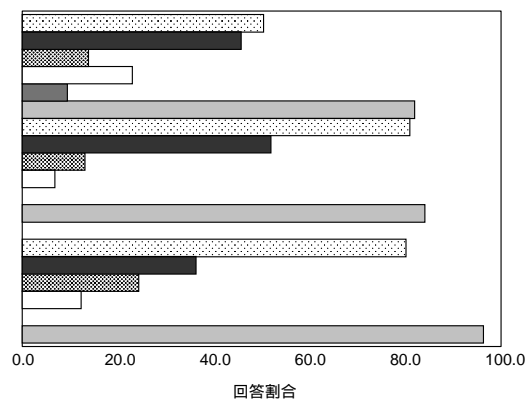


Fig.4 牛ふん尿の仕向け先(複数回答)
Application field of cattle manure

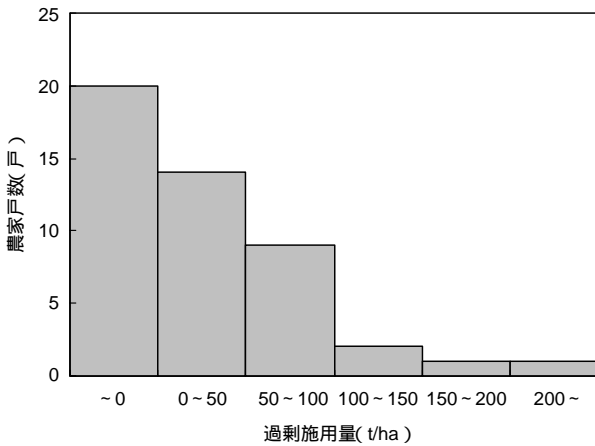


Fig.5 過剰施用の程度
Application amount of cattle manure

用した場合、堆肥に含まれる窒素量は950kg-N/haとなる。これは化学肥料による240kg-N/haの約4倍の窒素負荷である。牛ふん尿施用による窒素の無機化や溶脱について当地域で十分な知見は得られていないが、仮に溶脱率を15%とすると(新美, 2002), 145.5kg-N/haの窒素が地下水に負荷されることになる。また、その他の堆肥の過剰施用による障害としては、カリウムなど塩基の集積, 土壌物理性の悪化, 土壌微生物の活性への影響などがあげられている(畜産環境整備機構, 1998)。

牛ふん尿発生量と自家利用可能量とを比較したところ、36.2%の農家で牛ふん尿発生量が自家利用可能量を上回った。これは、自家の経営内では牛ふん尿を使い切れないことを示している。特に、飼養頭数が多い農家ほど、自家の農地には還元しきれず、余剰が発生することが分かった(Fig.6)。飼養頭数規模別の農家戸数とその割合をTable 5に示した。Fig.6に示された過剰施用の割合を単純にTable5に当てはめた場合、2001年では約500戸の農家が自家の経営内では牛ふん尿を使い切れないと推定される。

一方、肉用牛を飼養せずサトウキビ栽培のみを行っている農家においては、堆肥を施用していない農家が

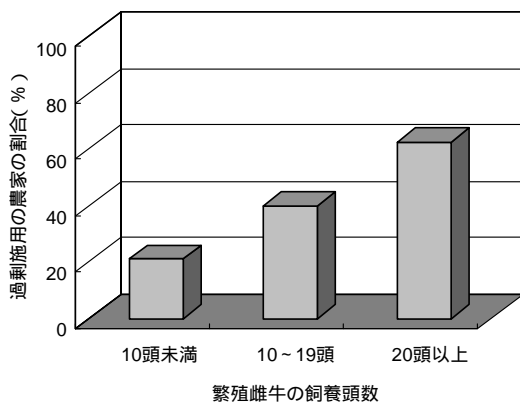


Fig.6 自家利用可能量を上回る飼養規模の農家割合
Ration of farmer applying too much manure

82.7%で、このうち77.2%は家畜ふん堆肥の利用を希望しており、堆肥が不足していた。ただし、堆肥を施用している農家の45%が、50~100t/ha施用していると回答した。前述のように沖縄県における夏植サトウキビの適正施用量は45t/haであり、過剰施用の傾向がみられた。

このように個別農家レベルでは肉牛ふん尿の過剰施用と堆肥の不足とが混在し、施用量に偏りがみられる。個別農家レベルでの解析を行い、地域全体への効率的な分配を図ることが求められる。

Table 5 飼養頭数規模別の農家戸数とその割合
Number of farmers according to breeding scale

年		10頭未満	10~19頭	20~29頭	30頭以上
1989	戸数	1666	91	13	14
	割合 (%)	93.4	5.1	0.7	0.8
1994	戸数	1501	65	7	8
	割合 (%)	94.9	4.1	0.4	0.5
2001	戸数	1251	327	93	73
	割合 (%)	71.7	18.8	5.3	4.2

肉牛ふん尿の利活用に関する今後の展望

(1) 今後の経営方針

アンケートにおいて、今後の経営計画についての質問に対し、51.8%の農家が飼養頭数を増加させる意向を示した(Fig.7)。この傾向は、現在の飼養規模によらずみられ、特に30頭以上の畜産農家においては8割が規模拡大の意向を示していた。既に述べたように飼養頭数が多い農家ほど、自家農地へ適正なふん尿施用が困難になっており、自家農地ではふん尿の過剰施用が懸念されている。一方、作物栽培面積を増やす計画の農家は20.0%であり、経営内で堆肥の自家利用可能量が増加する見込

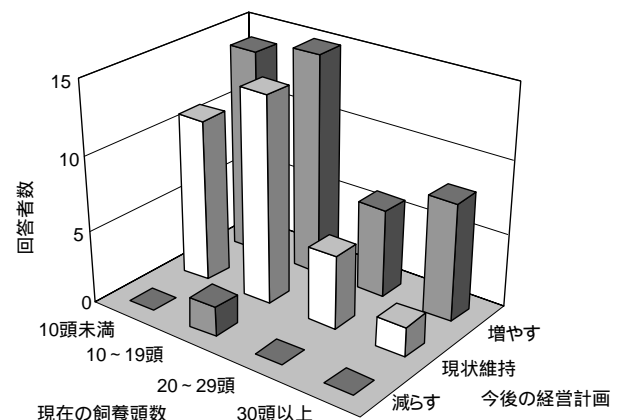


Fig.7 今後の経営規模の計画
Plan of a future management scale

みはあまりない。今後、多数の農家において肉牛ふん尿の余剰が生じることが予想される。このような農家に対しては、適正施用量の指導が必要である。また、その際に余剰となる牛ふん尿の取扱いについては戸別の対策だけでなく、地域全体での利活用計画が必要となる。

なお、粗飼料生産はJAのコントラクター事業で委託している場合が多く、繁殖経営に手間がかからなくなっており、農家一戸あたりの増頭傾向は今後も続く見込みである。

(2) ふん尿処理

自家経営内で処理しきれず、余剰となる肉牛ふん尿をバイオマスとして収集する場合、農家において行われている作業を把握することは重要である。農家で実際に行われている作業に適した形で収集作業を計画することが求められるからである。ここでは、アンケート結果から、畜舎からのふん尿の排出方法（ポロだし方法）についてまとめた。

畜舎からのふん尿の排出方法は大半がレーキによる人力の作業であった（Fig.8）。飼養頭数が多い農家ではタイヤシャボ（ホイールローダ）の使用もみられた。敷料は64.7%の農家が使用していなかった。また、54.5%の

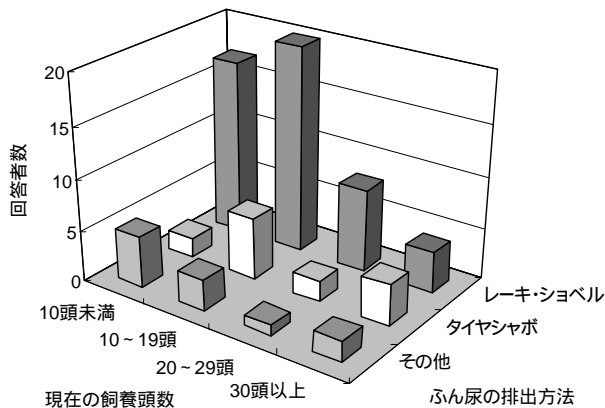


Fig.8 畜舎からのふん尿の排出方法
Discharge method of cattle manure from barns

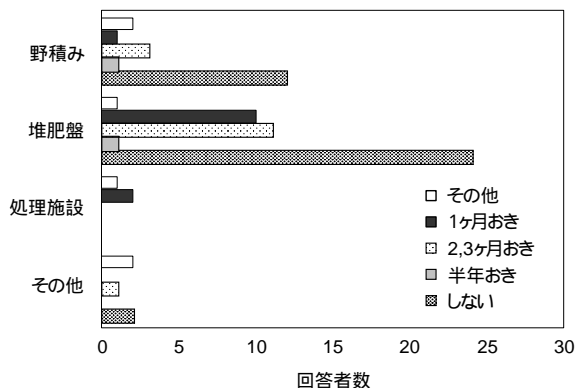


Fig.9 ふん尿処理設備と切り返しの頻度
Processing equipment and frequency of cutback

農家が切り返し作業を行っていなかった(Fig.9)。切り返しを行わずに堆積されている状態では、表面が過度に乾燥していたり、内部が嫌気状態にあったりするため、そのまま収集して堆肥化を進めるには好ましくない。堆肥化施設に搬入後、スムーズに堆肥化を進めるためには、例えば通気性の良い容器を開発し、発生するふん尿はレーキで容器に入れ、堆肥化施設には容器ごと搬送するといったことも一つの検討案となろう。

今後、牛ふん尿の利活用を進める上では、家畜ふん尿や堆肥に対する意識が低いことが課題となると考えられた。自家堆肥の品質については、「気にしない」と回答した農家が63.6%であった（Fig.10）。自家堆肥の品質を気にしないのは、主な堆肥の施用先であるサトウキビが、生育期間の長い作物であるため、堆肥品質の影響を受けにくいと考えられる。一方、自家の野菜畑に施用している農家では61.5%（13戸中、8戸）が「満足」あるいは「不満」と回答しており、堆肥に対する意識が高かった。また、家畜ふん尿の適正利用が地下水保全につながるかという質問に対し、自家堆肥の品質を気にする農家では44.0%が有効であると回答したが、品質を気にしない農家では31.9%であった。今後、牛ふん尿の利活用を検討する際には、適正施用量や堆肥化のメカニズムなどについての十分な理解が必要となる。

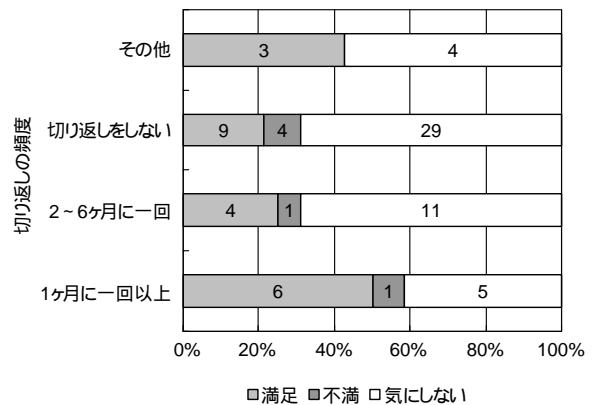


Fig.10 切り返しの頻度と自家堆肥の品質の評価
Frequency of cutback, and quality evaluation of own compost

(3) 耕畜連携の仕組みづくり

牛ふん尿の過剰施用による窒素負荷を削減するために、宮古島における耕畜連携を図る場合の組織づくりとして、次のような仕組みを考案した（Fig.11）。

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が、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する。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し、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。または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も重要である。

一方、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。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、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。

農家間で直接取引すること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を経由する方法が望まれる。この際も、変換施設で製造される堆肥等については諸元や品質に関する正確な情報を、バイオマス情報センターが明示することによって、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。

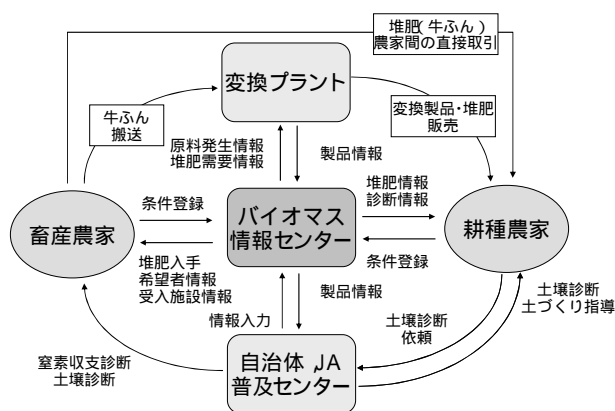


Fig.11 耕畜連携のイメージ

Image of the cooperation of crop and livestock farming

結 言

本報では、宮古島における牛ふん尿農地施用の実態把握として、集落レベル及び個別農家レベルでの牛ふん尿発生量と堆肥需要量のバランス、個別農家レベルでの牛ふん尿の農地施用の実態を調べた。

集落レベルの解析では、集落において発生する肉牛ふん尿は全量堆肥として集落内に施用可能と判断された。一方、個別農家レベルでは肉牛ふん尿の過剰施用と堆肥不足とが混在し、施用量に偏りがみられた。個別農家レベルでの解析による地域全体への効率的な分配を図ることが求められる。

また、農家当たりの飼養頭数は増頭傾向にあり、農家間のふん尿のやり取りや堆肥化施設等が必要となると予

想される。実際の農家の作業体系に即した収集方法を提案し、効率的な分配を図れる仕組みづくりを進めることが重要である。今回の取組が宮古島におけるバイオマス利活用のあり方を検討する際の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 實示戸雅之・池口厚男・上山和則・島田和宏・荻野暁史・三島慎一郎・賀来康一(2003):わが国農耕地における窒素負荷の都道府県別評価と改善シナリオ,土肥誌,74(4),467-474
- 2) 上條雄喜・千賀裕太郎(2000):家畜ふん尿農地還元システム計画のための地域診断手法の開発,農村計画学会誌,19(2),119-130
- 3) 中西康博・高平兼司・下地邦輝(2001):地下水窒素汚染における起源別窒素負荷率の重回帰法による推定,土肥誌,72(3),365-371
- 4) 新美洋(2002):南九州畑作地帯における家畜ふん尿窒素による環境汚染のメカニズムと対策(1)液状きゅう肥多量連用畑の窒素動態,システム農学,18(2),161-173
- 5) 農林水産バイオリサイクル研究「システム化サブチーム」(2006):「バイオマス資源循環利用診断モデル」利用マニュアルVer.2.0,170
- 6) 沖縄県農林水産部(1999):さとうきび栽培指針平成11年12月
- 7) 沖縄県農林水産部(2001):沖縄県野菜栽培要領2001
- 8) 沖縄県宮古支庁農林水産振興課(2003):宮古の農林水産業 平成15年12月
- 9) 島武男・小川茂男・吉迫宏(2004):バイオマス資源循環システムの空間分布解析,シンポジウム「地域のバイオマス利活用推進に向けたチャレンジ」,農林水産バイオリサイクル研究「施設・システム化チーム」,77-87
- 10) 凌祥之(2004):沖縄県宮古島でのバイオマスの多段階利用実証の構想,シンポジウム「地域のバイオマス利活用推進に向けたチャレンジ」,農林水産バイオリサイクル研究「施設・システム化チーム」,111-115
- 11) 樽本祐助(2001):堆肥の流通実態と流通利用促進方策,九州沖縄農研農業経済論集,52(1),21-32
- 12) 畜産環境整備機構(1998):家畜ふん尿処理・利用の手引き
- 13) 畜産環境整備機構(2003):畜産環境アドバイザー養成研修会 堆肥化施設的设计・審査技術

Study of cattle manure application in Miyako-island at present

KANRI Yutaka, SHINOBI Yoshiyuki

Summary

The supply and demand balance of manure in village level, and the amount of emission and application of cattle manure of individual farmers were investigated in order to clarify cattle manure application in Miyako-Island at present. In village level analysis, all cattle manure exhausted at every village could be applied to own village. In the analysis on individual farmers, while some farmers applied the manure excessively, some farmers couldn't get enough organic matters such as manure. The proper distribution of the entire region based on the analysis on individual farmer was required.

The biomass conversion facilities would be required because the amount of cattle bred by individual farmer were increasing. It is important to propose the biomass collecting system based on the operation sequence of farmers and to construct the effective distribution system.

Keywords : biomass utilization, Miyako-Island, evaluation method, simulator, GIS