

北海道の畑酪混合地域における有機性資源の循環利用モデルの事例検討

Examination of case with circulation use model of organic resource in rural area composed of dairy farming and upland agriculture, hokkaido

○大深正徳*・秀島好昭*・中村和正*・南部雄二**・保井聖一***

M. OFUKA*, Y. HIDESHIMA*, K. NAKAMURA*, Y. NAMBU and S. YASUI

1. はじめに

農業生産活動による環境への負荷軽減を図るため、家畜ふん尿の適正管理や環境に配慮した営農が推進されている。また、廃棄物の発生を抑制し、資源の有効活用を図る循環型社会システムの提案、構築が求められている。このような背景の中、農村での効率的な有機性資源の循環利用モデルの基本的構想、システム化が必要である。

そこで、北海道の畑酪混合地域を検討対象に、有機性資源に共通する窒素のフロー図を作成し、この窒素フロー図を用いて、現況の有機性資源の利活用状況や、循環型社会が構築された場合の窒素循環の特徴を考察した。さらに、この窒素フロー図をもとに、地域の農業生産活動や有機性廃棄物の処理等に関連するエネルギーの需給に対して有機性資源の循環利用の促進が与える影響を評価した。

2. 検討方法

1) 畑作と畜産経営が混在する北海道の2地域（網走支庁管内のA町と十勝支庁管内のB町）を対象に、図1の検討フローに基づき窒素フロー図を作成し、実態把握と改善策を検討した。なお、両町は、北海道の中でも家畜飼養頭数、耕地面積が比較的大きく、いずれも北海道の代表的な畑酪混合地域である。また、A町は水産業も盛んであり、水産加工残渣の処理に多大なエネルギーを要している。B町はバイオガスプラントの建設の計画をもっている。

2) 窒素フロー図の作成には、農林水産バイオリサイクル研究「システム化サブチーム」が開発した解析ソフト「バイオマス資源循環利用診断モデル」¹⁾を用いた。

3) 有機性資源の循環利用の促進に伴い変化すると予想したエネルギーは表1に示すとおりである。これらのエネルギー量は、窒素フロー量から換算した物質質量に、現地調査や既存資料から求めたエネルギー原単位等に乗じて算出した。

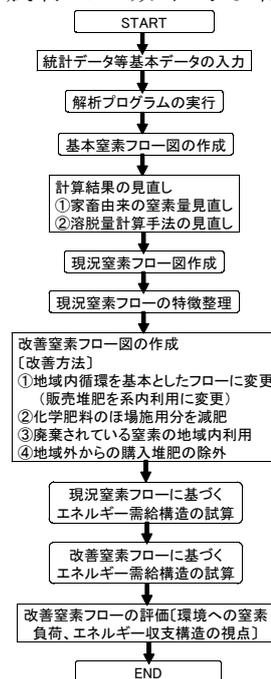


図1 検討フロー
Examination flow

表1 検討したエネルギー項目
Examined energy item

項目	
減少する消費エネルギー	増加する消費エネルギー
1. 化学肥料製造エネルギー	1. 有機性残渣収集エネルギー
化学肥料輸送エネルギー	2. バイオガスプラント等でのふん尿などの処理に要するエネルギー
化学肥料施用エネルギー	3. バイオガスプラント等で生産される堆肥・消化液運搬・施用エネルギー
2. 水産加工残渣焼却エネルギー	4. 資源化施設建設エネルギー
3. 従来のはん尿処理に要したエネルギー	
減少する発生エネルギー	増加する発生エネルギー
従来のふん尿処理過程で活用されてきた熱	バイオガスから得られるエネルギー

* (独)土木研究所寒地土木研究所《前(独)北海道開発土木研究所》 Civil Engineering Research Institute for Cold Region, PWRI 《Civil Engineering Research Institute of Hokkaido》、** (財)北海道農業近代化技術研究センター Foundation The Hokkaido Agricultural Modernization Technology Research Center、*** (株)スコーシャ Zukosha Co.,Ltd. (キーワード) 有機性資源、循環利用、エネルギー

3. 検討結果

1) ここでは、A町の現況および改善窒素フロー図を示す(図2)。

検討対象とした2町とも、町内に入る窒素量は、購入飼料敷料、肥料が大きな割合を占めており、一方、町外へ出る主な窒素量は、販売による食材や飼料敷料などであった。町外へ出る農畜産物等の窒素量と比較して町内に入る飼料敷料と化学肥料の合計窒素量が2倍以上にも達しており、また、町内に入る窒素量と町外へ出る窒素量との差し引きが、「蓄積・溶脱」に相当している。これらのことから、町外から多量に入る窒素は地域環境の負荷要因になっているといえる。

2) 廃棄される窒素の活用と農地への適正施用を想定すると、窒素バランスからは両町とも町内に入る化学肥料等を現況の半分以下にでき、窒素の入出の差の減少が可能である。

3) 地域の農業生産活動や有機性廃棄物の処理等に関連するエネルギーの需給に対して有機性資源の循環利用の促進が与える影響をみると、消費エネルギーと発生エネルギーの差が減少傾向を示しており、有機性資源の循環利用はエネルギー収支の改善を促す。

4. おわりに

北海道の畑作酪農地域における有機性資源の循環利用の促進は農地の窒素蓄積・溶脱量の減少、エネルギー需給の改善を促すことが示された。北海道の寒冷な気候条件等に対応した有機性資源の加工技術、施設導入のための設計、計画、地域合意形成手法等の確立に関する検討が今後の課題である。

【参考文献】

1) 農林水産バイオサイクリング「システム化サブチーム」:「バイオマス資源循環利用診断モデル」利用マニュアル Ver1.0、2004

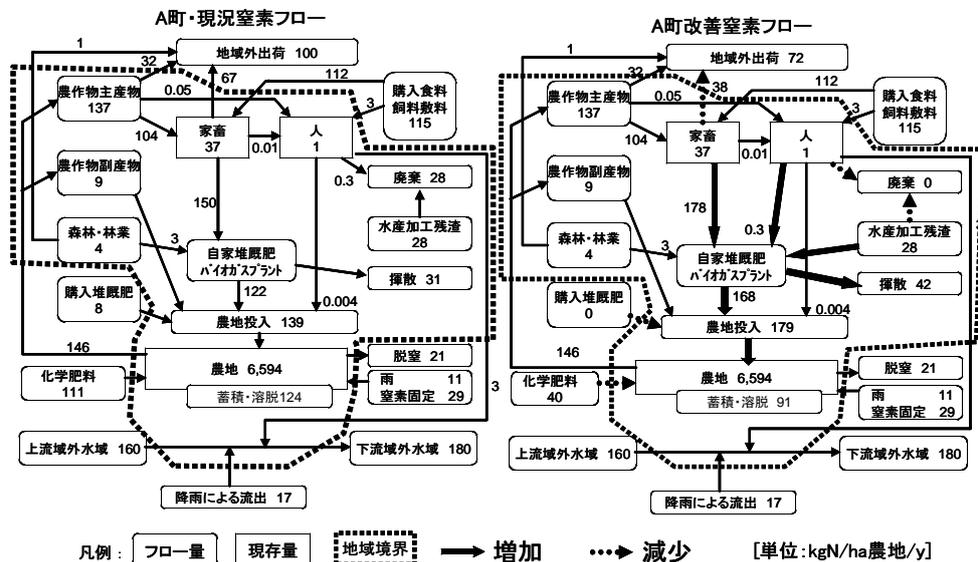


図2 A町の現況および改善窒素フロー
Current state and improvement nitrogen flow of A town

表2 地域のエネルギー需給変化 (左: A町、右: B町)
Change of Energy supply and demand in region (left: A town and the right: B town)

項目	A町における地域のエネルギー需給 (GJ/y)		B町における地域のエネルギー需給 (GJ/y)	
	現況窒素フローに基づく地域のエネルギー需給	改善窒素フローに基づく地域のエネルギー需給	現況窒素フローに基づく地域のエネルギー需給	改善窒素フローに基づく地域のエネルギー需給
A 消費エネルギー合計	62,024	43,912	57,289	63,282
化学肥料 製造	5,693	2,363	12,130	8,173
化学肥料 輸送	10,125	4,234	13,282	8,955
化学肥料 施用	904	336	1,657	986
有機性残渣 焼却	22,119	0	555	0
有機性残渣 収集	7,741	7,560	9,525	8,245
自家製堆肥化施設 運搬	6,349	4,194	11,976	6,453
自家製堆肥化施設 処理	4,605	4,324	4,254	2,087
自家製堆肥化施設 散布	2,877	2,570	3,911	2,569
小計	60,412	25,582	57,289	37,468
堆肥化プラント 建設	0	999	0	3,285
堆肥化プラント 建設	0	2,530	0	3,959
水産加工残渣カドミウム 処理	0	11,002	0	0
堆肥化プラント 処理	28	179	0	0
堆肥化プラント 処理	1,263	1,263	0	318
堆肥化プラント 運搬	130	1,665	0	15,057
堆肥化プラント 運搬	157	157	0	1,950
堆肥化プラント 散布	20	522	0	1,771
堆肥化プラント 散布	13	13	0	220
堆肥化プラント 散布	13	13	0	153
小計	1,612	18,330	0	25,814
B 発生エネルギー合計	1,629	1,628	145	20,679
自家製堆肥化施設 発熱量	157	147	145	120
堆肥化プラント 発熱量	2	10	0	18
堆肥化プラント 発熱量	1,471	1,471	0	20,541
堆肥化プラント 発熱量	1,472	1,481	0	20,559
小計	1,472	1,481	0	20,559
消費(A)-(B)	60,395	42,284	57,144	42,602