

青森県における「農業排出物」の発生と利用

泉 谷 眞 実

地域環境科学科

(2002年10月11日受付)

1. はじめに

(1) 農業「排出物」の性格

農業に対する環境規制が厳しくなる中で、農業や食品に関連する廃棄物をどのように削減し、リサイクルしていくかが大きな課題となっている。

食品・農業廃棄物は、食料の生産過程、流過程、加工過程、外食・家庭での最終消費過程の、食料市場をめぐるあらゆるプロセスで発生する。ここでは、農業生産・産地加工活動によって発生する「農業排出物」を対象とするが、それは利用可能な「二次原料」と、利用できない「廃棄物」にわけられる。

表1に示したような農業生産・産地加工活動によって発生する排出物は、飼料や堆きゅう肥の原料として利用可能な有機性の「二次原料」がほとんどを占めており、その利用をいかに行うかによって、廃棄物の削減と地域資源の有効利用が可能になる。それは、現在「農業廃棄物」として位置づけられる「排出物」を「二次原料」としていかに利用するかという問題になる。

また、特定の農地から発生した有機物を、元の農地に戻すことによって「循環型」農業が可能となる。しかし、現状では、食品・農業排出物の農地への還元は、輸入食料と輸入飼料由来の有機性排出物を国内農地へ移動させているという側面が強いという問題点を抱えている。

(2) 農業廃棄物対策の特殊性

現在の「環境政策論」の中での廃棄物リサイクルに関する分析では、容器包装、家電、自動車、パソコン、有害物質などの工業製品を対象とした分析が主体であ

り、食品廃棄物や農業廃棄物を取り扱ったものが少ない。そして、農業廃棄物対策は特殊な性格をもっている。

まず第1に、工業製品と異なり、農業排出物に関わる生産者や排出者が農家主体であり、企業的に経営が行われていないという点である。

環境規制は、生産活動におけるコストの増加を伴う。それは、排出物の削減を生産量の抑制で行う場合を除けば、環境負荷を削減する新しい投資を必要とするからである。寡占市場の場合には、環境負荷削減コストを価格に転嫁することが可能となる。また、市場へ出荷する全ての構成員に規制が加わる閉鎖的なシステムの場合にも、同様に環境負荷削減コストを価格に転嫁することが可能となる。

しかし、農産物のように低価格の輸入品と競争する必要がある場合には、価格低下圧力が常に働き、さらに環境負荷削減コストを含まない国外の農産物との価格競争が求められる。そのため、そのコストは、価格に転嫁することが困難となり、農業生産部門の所得から控除されざるをえない。すなわち、環境投資は、農家の負担にならざるをえないのである。そのために、政策的な価格の引き上げか、環境負荷削減投資の政策的な支援を必要とする。

第2に、食品廃棄物や農業廃棄物のような有機性廃棄物の場合には、土壌還元という特定の地域に固定された「農地」での利用が行われるため(家畜利用の場合も、最終的には堆きゅう肥として土壌還元が必要となる)個別のリサイクルの取り組みが地域あるいは国内全体としての有機物フローの調和を意味しない。そのため、個別で

表1 農業排出物の種類

稲作	: 稲わら, 初がら, 米糠
野菜・施設園芸	: 選果残さ, 圃場収穫残さ, 過剰時の圃場廃棄残さ, 廃ビニール
酪農・畜産	: 家畜ふん尿, 老廃牛, と畜処理残さ(骨, 内臓, 皮), 廃ビニール
畑作物	: 麦わら, 澁源馬鈴薯・ビートの廃液
果樹	: 腐敗果, 剪定枝, 産地加工残さ

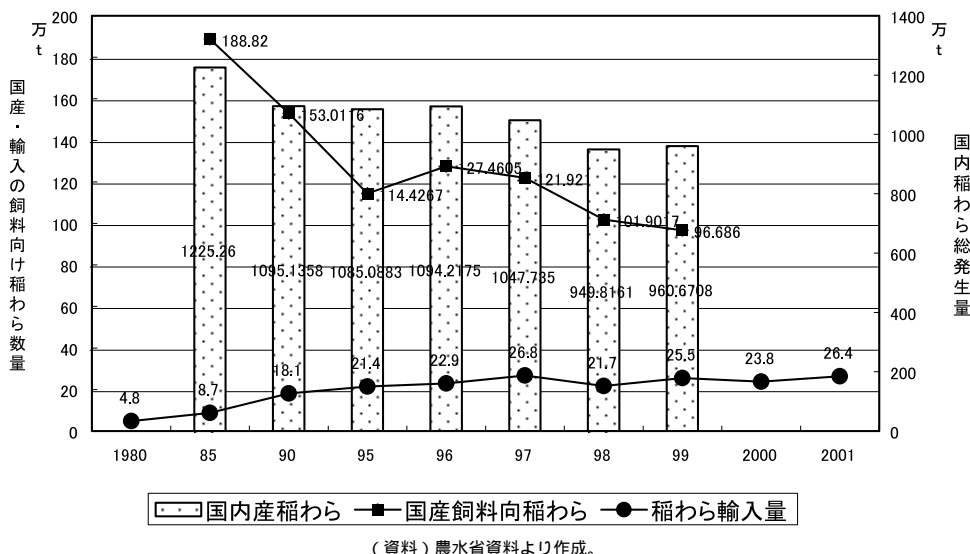


図1 稲わらの国内生産量・飼料向け数量・飼料向け輸入量

のリサイクルの取り組みと、地域全体での有機物の需給動向を把握する必要がある。

(3) 本論文の課題

本論文では、青森県という一定の地域的な範囲を対象として、「農業排出物」の発生状況と利用状況について、統計データを用いてその実態を明らかにする。

青森県農業は、米、リンゴ、畜産、野菜という多様な農業生産活動が、地域性を伴って営まれている。本論文では、農業排出物として米とリンゴから発生する排出物を取りあげる。そして、米に関しては稲わらを、リンゴではジュース等の加工後のリンゴかす(リンゴパルプ)をそれぞれ取りあげる。

2. 地域農業の多様性と地域性

青森県の農業粗生産額の地域性をみると、青森県は、米とリンゴの主産地であるが、近年では米価の低下や野菜の増加によって、米やリンゴの他、野菜と畜産の比重が高まっている。しかし、品目別の構成比は地域によって大きく異なっており、米・野菜地帯(東青、西)、米・果樹地帯(中南・北)、畜産地帯(下北)、米・畜産・野菜地帯(上北・三戸)に大きく分けられる。いずれも畜産地帯である下北地域を除くと米を基本とした複合地帯となっている。

青森県における「農業排出物」の利用は、後述するように家畜での利用が多いため、青森県における家畜の飼養頭数を牛と豚について見ると、乳用牛は1980年以降は減少傾向にあり、肉用牛と豚に関しても、90年代に入ってから停滞・減少傾向を示している。

また、家畜飼養頭数の動向を地域別にみると、飼養頭数の大部分が集中しているのは上北、下北、三戸などの

県の太平洋側であり、97年には豚で88%、肉用牛で81%、乳用牛で93%が集中している。その中でも上北地域では牛、豚のいずれにおいても県全体の50~60%を占めており、85年以降、そのシェアを高めている(以上、詳しくは泉谷[1]を参照)。

3. 稲わらの発生と利用

まず、稲わらの発生状況と利用状況についてみていきたい。

(1) 日本における稲わらの需給状況

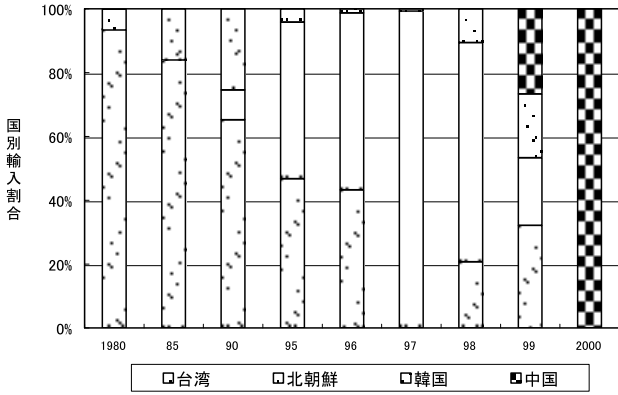
図1には稲わらの国内の発生量と輸入量を示した。国内での稲わらの発生量は、転作等による水稻作付面積の減少に比例して減少する傾向にあり、85年の1225万tから99年には960万tへと265万tの減少となっている。

図示してはいないが、1999年度の全国の稲わらの発生量960万tのうち、東北では265万t、28%が発生しており、青森県では35万tで、全国の3.6%を占めている(農林水産省資料による)。

稲わらの輸入は、家畜飼料用として行われている。先の図1に示したように、稲わらの輸入数量は、年々増加しており、80年の約5万tから97年にはピークの27万tへと約5倍に増加しており、90年代後半には20~25万tで推移している。

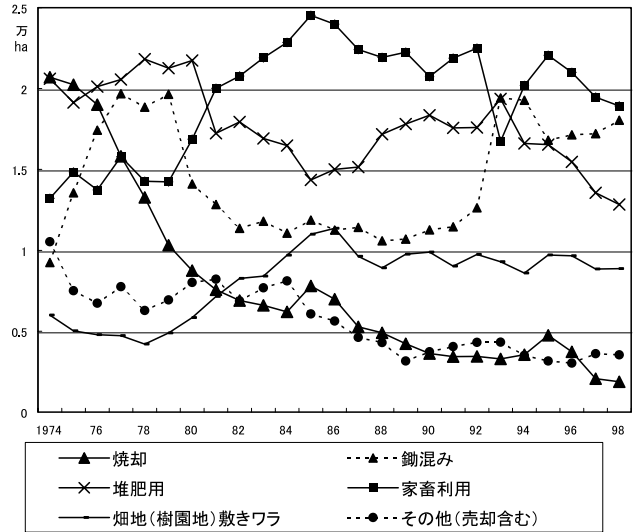
図2には、輸入先別の輸入割合を示した。輸入先国は、80~90年には台湾が80%以上を占めていたが、90年代後半には北朝鮮からの輸入が増加し、その後、口蹄疫の発生により、中国からの輸入が中心となっている。

飼料用の稲わらに限ってみると2000年度の需給状況は、国内需要量が合計133万tであり、このうち国内での供給が109万t、輸入が24万tで、輸入量は国内需要量の



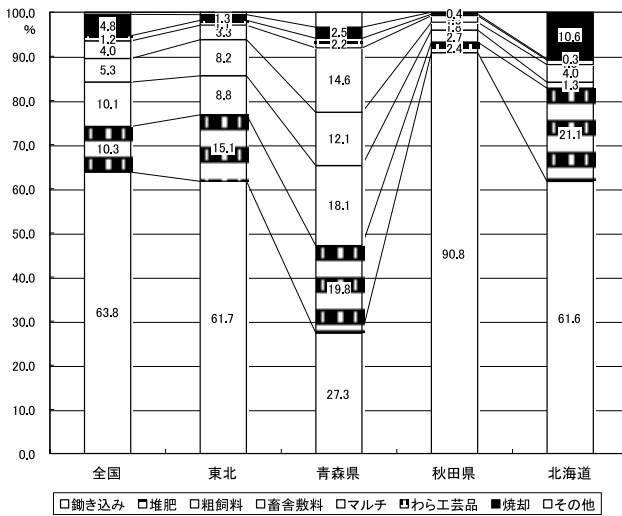
(資料) 農水省『飼料をめぐる情勢』『飼料をめぐる現状と課題』(2002年)。
(出所) 財務省「日本貿易月表」

図2 稲わらの国別輸入数量割合



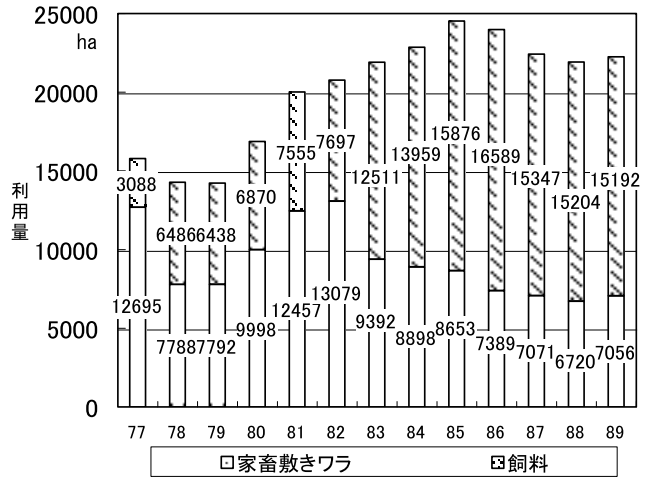
(資料) 青森県農業技術課資料。

図4 青森県における稲わらの用途別利用量



(資料) 農水省『平成12年度稲作関係資料』

図3 稲わらの用途別数量割合(1999年度)



(資料) 青森県農業技術課資料。

図5 青森県における稲わらの家畜利用の内訳

2割近くを占めている(農林水産省『飼料をめぐる情勢』(2002年6月)による)。

(2) 青森県における稲わらの用途別利用割合

次に、図3から青森県における稲わら利用の特徴を、全国と東北との比較でみていきたい。

全国では6割を水田への鋤込みが占めており、堆肥と粗飼料での利用が各1割となっている。口蹄疫の発生により、農水省では水田への鋤込みから粗飼料利用への転換を必要としている。また、東北では、ほぼ全国と同じ傾向にあるが、鋤込みと粗飼料利用が若干少なく、堆肥・敷料利用が若干多くなっている。

青森県の利用形態は、全国や東北平均と大きく異なっている。鋤込みは全体の3割と全国や東北の半分の水準であり、堆肥・粗飼料利用・敷料での利用は全国の2倍の水準になっている。また、マルチ利用は全国の4倍の水準である。

このように、青森県の稲わら利用は、全国と比較すると、多様な形態で行われており、様々な形で資源として活用される割合が高いといえる。

(3) 青森県における稲わら利用の変化

図4には、青森県における稲わら利用形態別の面積を示した。

青森県では稲わらは、かつては圃場での焼却が多かったが、煙害などの影響や地域資源の有効利用のために様々な対策がとられてきた。その結果、70年代にかけて焼却面積は急激に減少している。水田への鋤込みは、焼却が減少した70年代後半には焼却に代わって一時期増加したが、80年代には減少し、90年代に入ってから県の対策の影響もあり再び増加している。

90年代に入ってから、鋤込みが急激に増加し、92年の1万2626haから98年には1万8043haへと増加している。この増加の結果、焼却は若干減少し、畑地(樹園地)

表2 青森県における地域別の稲わら利用状況 (単位: %)

		水田面積	焼却	鋤き込み	堆肥	家畜利用	樹園地敷きわら	その他(加工含む)
青森県	1974	100.0	25.8	11.5	25.7	16.5	7.5	13.1
	98	100.0	2.9	28.2	20.0	29.5	13.8	5.5
東青	1974	9.1	25.4	9.9	53.4	4.2	6.3	0.9
	98	8.3	0.8	41.2	34.1	17.0	6.6	0.4
西	1974	15.1	63.0	15.1	3.3	4.7	6.3	7.7
	98	17.7	4.9	37.5	17.6	13.6	19.7	5.1
中	1974	7.7	33.5	15.5	20.8	3.3	11.3	15.6
	98	7.1	0.1	42.9	28.3	1.8	22.6	4.4
南	1974	13.0	10.5	15.1	16.8	8.2	12.7	36.7
	98	13.3	0.1	23.0	29.2	3.6	36.6	4.3
北	1974	18.3	52.5	12.2	12.7	6.1	10.0	6.3
	98	18.5	10.7	31.6	20.1	8.6	14.8	14.3
上北	1974	25.1	1.3	9.1	38.1	37.2	1.2	13.0
	98	24.5	0.0	17.9	10.3	69.9	0.3	1.6
下北	1974	2.4	0.4	1.6	52.3	30.7	0.0	15.0
	98	1.5	0.0	4.6	61.8	33.6	0.0	0.0
三戸	1974	9.3	0.8	6.6	36.3	30.7	13.8	11.9
	98	9.0	0.0	18.7	11.3	64.9	2.7	2.4

(資料) 青森県農業技術課資料。

表3 青森県における稲わらの利用形態別の地域割合 (単位: %)

年次	水田面積		焼却		鋤き込み		堆肥		家畜利用		樹園地敷きわら		その他(加工含む)	
	1974	98	1974	98	1974	98	1974	98	1974	98	1974	98	1974	98
青森県(ha)	80,295	64,082	20,705	1,881	9,244	18,043	20,611	12,838	13,215	18,919	5,994	8,862	10,526	3,539
東青	9.1	8.3	9.0	2.2	7.9	12.1	19.0	14.1	2.3	4.8	7.7	3.9	0.6	0.6
西	15.1	17.7	36.9	29.3	19.8	23.6	1.9	15.6	4.3	8.2	12.7	25.3	8.9	16.5
中	7.7	7.1	10.0	0.3	10.3	10.8	6.2	10.0	1.5	0.4	11.6	11.6	9.1	5.7
南	13.0	13.3	5.3	0.6	17.1	10.8	8.5	19.4	6.5	1.6	22.1	35.2	36.5	10.4
北	18.3	18.5	37.2	67.5	19.4	20.8	9.1	18.6	6.8	5.4	24.6	19.8	8.8	48.0
上北	25.1	24.5	1.3	0.0	19.9	15.6	37.3	12.6	56.8	58.1	4.0	0.5	24.9	7.2
下北	2.4	1.5	0.0	0.0	0.3	0.2	4.9	4.6	4.5	1.7	0.0	0.0	2.8	0.0
三戸	9.3	9.0	0.3	0.0	5.3	6.0	13.1	5.1	17.3	19.9	17.2	1.7	8.4	4.0

(資料) 青森県農業技術課資料。

での敷料としての利用は約 1 万 ha で横這いなのに対して、飼料や敷料などで行われていた家畜での利用も減少し、さらに堆肥利用も減少している。

ちなみに、家畜での利用は、図5に示したようにかなりの部分を家畜飼料として利用されているが、家畜敷きワラでの利用が徐々に減少しているのが現状である。

このように、青森県の稲わら利用は、堆肥・家畜利用から鋤き込みへという、省力的な利用形態に変化し、全国と同じ方向に向かっていているといえる。

(4) 地域別の利用形態の変化

青森県における稲わらの利用は、地域的な農業生産の違いを反映して、地域的な差異が大きい。

表2から、農業地域別の利用形態を見ると、東青、西、中、北の各地域では鋤き込みの割合が高いのに対して、

果樹地帯である南地域では樹園地での敷きワラ利用の割合が高くなっている。また、上北、三戸地域では家畜利用の割合が高く、下北地域では堆肥での利用割合が高くなっている。

また、表3には、各利用形態別の面積が、どの地域に分布しているかの割合を示した。

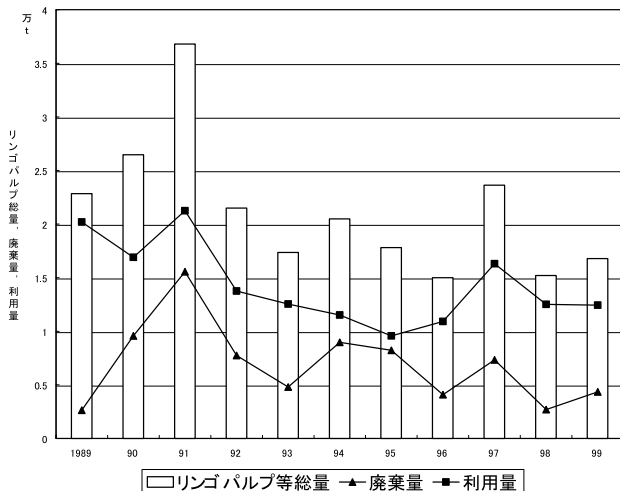
例えば、1998年の焼却の場合、北地区では水稲作付面積は県全体の19%を占めているのに対して、焼却面積は県全体の68%を占めており、西地区との2地区で9割以上の焼却面積を占めている。さらに、北地区では74年には37%を占めていたことから、北地区への集中度は大きく高まったといえる。

また、家畜利用では家畜が集中する上北地域で、樹園地利用では西地区、南地区、北地区での利用が多くなっている。

表4 青森県におけるりんご関連未利用資源の産出量と処理・利用法

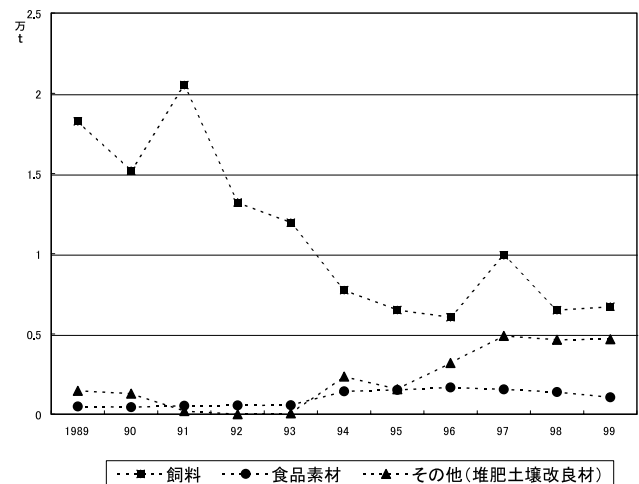
	産出量(t)	廃棄	焼却	飼料	堆肥	燃料
粕	25,850	25.2		70.4		
腐敗果	20,000	100.0				
剪定枝	72,200		52.0		24.0	21.0

(資料) 村山成治「地域低・未利用資源の有効活用と大学農場の対応」
 (『平成11年度 全国大学付属農場協議会秋季全国協議会並びに
 農場教育研究集会』資料, 1999年9月)より引用。
 出所) リンゴ粕は青森県畜産課, 農村工業農業協同組合連合会, 腐敗果は
 野村忠弘氏, 剪定枝は塩崎雄之輔氏による。



(資料) 青森県『平成13年度りんご流通対策要項』

図6 リンゴパルプの利用・廃棄量



(資料) 青森県『平成13年産りんご流通対策要項』

図7 リンゴパルプの利用量

このように、青森県の稲わら利用は多様な形態で行われているのが特徴であるが、それぞれの利用形態は、特定の地域に集中している傾向がある。

4. リンゴパルプの発生と利用

次に、りんごジュース等の加工後に発生するリンゴ粕(リンゴパルプ)の発生と利用について見ていきたい。

(1) りんご生産の集中状況

りんご加工場から排出される加工残さは、リンゴパルプとして、主として家畜の飼料として用いられる他、堆肥、土壌改良材、りんご繊維等としての利用が行われている。

日本におけるリンゴの生産の県別集中度は極めて高くなっている。2000年度には、全国のりんご収穫量79万9600tのうち、51%が青森県で生産されている。生産量第二位の長野県の2倍の生産量であり、全国の生産量の74%がこの2県に集中している(青森県『平成13年産りんご流通対策要項(りんご果樹課資料第357号)』による)。

果汁用のりんごは、1999年のりんご収穫量93万tの15%であり、青森県はそのうちの半分(48%)を占めて

いる(同上による)。リンゴパルプはりんご加工量とほぼ比例して発生すると考えられるため、全国で発生するリンゴパルプのほぼ半分が青森県で発生していると言える。

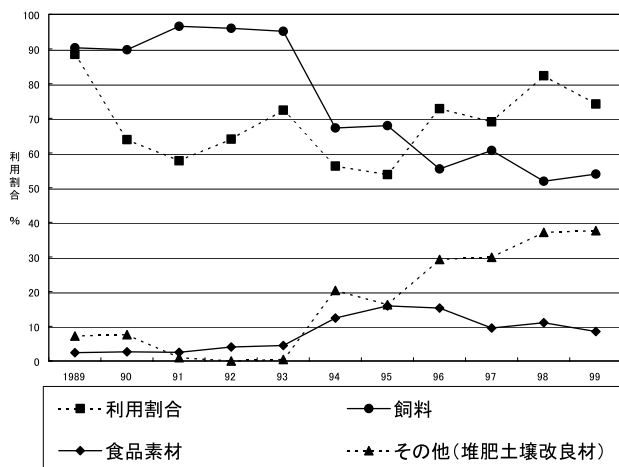
(2) 青森県におけるりんご関連未利用資源の発生と利用状況

表4には、青森県におけるりんご関連未利用資源の産出量と利用法を示した。粕(リンゴパルプ)が2万5850t発生し、2割が廃棄、7割が飼料として利用されている。また、腐敗果もこれに匹敵する2万tが発生し、全量が廃棄されている。

(3) 青森県におけるリンゴパルプの発生状況

リンゴパルプの生産量は、りんご加工量に対応して変動し、加工量はりんごの収穫量の変動に対応して変化する。そのため、その変動が極めて大きくならざるを得ない。飼料や堆肥、あるいはりんご繊維等の需要は毎年ほぼ一定と考えられるため、供給量の年変動を前提とした利用が必要となる。

図6には、リンゴパルプの発生量、利用量、廃棄量を示した。1989年以降の発生量は、1万5000t水準から3万5000t水準と変動が大きく、その差は2倍に及んでいる



(資料) 青森県『平成13年産りんご流通対策要項』

図8 りんごパルプ等の利用割合

が、平年の場合には1.5万tから2万tで推移している。その利用量も変動が大きく、1万tから2万tの間を推移しているが、傾向的には減少していると考えられる。

りんごパルプの供給変動の調整は主として「廃棄」の形で行われている。例えば、図6から91年にりんごパルプの量が増加したときには、利用量が飼料利用の形で若干増加しているが(図8も参照)、それ以上に「廃棄」が大きく増加している。94年、97年、99年の発生量の増加も、「廃棄」での対応が見られる。りんごパルプの排出量が増加した場合には、廃棄を中心としながら、飼料としての家畜への投与量増加で対応してきたといえる。

(4) 青森県におけるりんごパルプの利用状況

次に、図7には、利用形態別の利用量の推移を示した。飼料としての利用は、93年までは利用量の90%以上を占めていたが減少する傾向にあり、99年には50%水準にまで低下している。このような飼料利用の減少によって、全体の利用割合(図8)は95年までは低下する傾向にあり、95年には50%程度まで利用割合が低下するが、96年以降は、その利用割合は再び高まる傾向にある。

利用割合の増加は、その他としての「堆肥」「土壌改良材」としての利用が増加しているためである。図8から、

これらの利用割合は、93年まではほとんどなかったが、99年には40%水準にまで高まり、飼料利用と匹敵する量になっている。

このように、りんごパルプの利用は、飼料としての利用から堆肥や土壌改良材のように土地に投下する利用形態に変化してきているといえる。

5. おわりに

以上で、青森県における農業排出物の発生と利用について、稲ワラとりんごパルプを素材に見てきた。

その結果明らかになったのは、「青森県における農業排出物の発生・利用の多様性と地域性」である。

ここでは、第1に、多様な農業排出物の発生と、多様な利用形態の併存であり、それが意味するのは農業排出物をめぐる需給の多様性である。

第2に、青森県における地域農業の多様性が、農業排出物の発生の地域性をもたらしていることである。そこから、農業排出物需給の地域間ミスマッチの発生の可能性が指摘できる。

そのため第3に、農業排出物の広域流通(移動)が資源の有効活用のためには不可欠であり、農業排出物利用における輸送コストの増加、そして需給接合コストの増加が課題となろう。

[参考文献]

[1] 泉谷真実「青森県における食肉と畜場経営の特質と経営問題」『弘前大学農学生命科学部学術報告』第4号、2002年3月。
 [2] 宇野忠義「農村地域資源賦存量及び利用量の検討」『弘前大学農学部学術報告』第61号、1998年3月。

(付記) 本論文は、文部科学省科学研究費補助金「食品廃棄物対策と畜産糞尿対策の統合化のための制度構築に関する研究」(課題番号:14760139)の研究成果の一部である。

The Amount of Discharge and Utilization of Agricultural Wastes in Aomori Prefecture

Masami IZUMIYA

Laboratory of Regional Resource Management

SUMMARY

The environmental standards in agriculture are becoming tighter in the world. Therefore, it is necessary to find ways of reducing agricultural and food waste and a way of recycling them.

This paper contains a case study of rice straw and apple cheese farming in Aomori Prefecture. The amount of discharge and the utilization of them are clarified by analyzing the statistics.

As a result of the research, the following two points were clarified.

1. Before, most of the rice straw was burnt on the farmland. For a period of time, the burnt area decreased and the amount of straw used to compost and animal feed increased. However recently these amounts have decreased and more rice straw is left on the farmland to decompose.

2. Most of the apple cheese was used as feed for farm animals. However, the amount used for feeding farm animals is decreasing. It is increasingly being used as compost and soil conditioner.

Bull. Fac. Agric. & Life Sci. Hirosaki Univ. No. 5 : 68-74, 2003