

積雪寒冷地における稲わらの処理・利用方式の特質

—青森県つがる市・弘前市における農家アンケート調査結果の分析—

斎藤 渡・泉谷 眞実

弘前大学農学生命科学部 環境・バイオマス研究室

(2012年10月26日受付)

I. 課題と方法

環境問題への対応や資源の有効利用のためには、農村における未利用バイオマスの活用が重要となっている。稲作地帯においては毎年大量に発生する稲わらの処理・利用が大きな課題である。稲わらの利用においては地域差が激しく、特に積雪寒冷地では稲刈り後の天候が不安定であることと冬期間の積雪のため、稲刈り後、短期間に稲わらを処理・収集する必要がある、その利用の制約が高いと考えられる。

本論文の課題は、積雪寒冷地における稲わら利活用の促進方策を探るために、農家における処理・利用方式の特質と課題について、青森県日本海側地域における農家アンケート調査結果を用いて明らかにすることである。

分析に用いたアンケート調査データは、2010年12月に青森県日本海側に位置する弘前市とつがる市稲垣地区で行ったものである。弘前市がりんご作を主体とした果樹小規模稲作地帯として位置づけられるのに対して、つがる市稲垣地区は比較的大規模な稲作経営が存在する稲作地帯として位置づけられる(泉谷 [1])。そのため、積雪寒冷地の中でも農業構造の違いによって、稲わらの処理・利用方式にどのような違いがみられるのかについても検討を行う。

II. つがる市稲垣地区農家アンケート結果の分析

1. 農家アンケートの概要

つがる市稲垣地区のアンケート調査は、つがる市役所農林水産部、つがるにしきた農協のご協力をいただき、2010年12月に稲垣地区の稲作農家(農協水稻部会員)541戸に対してアンケート票の配布を農協の広報誌と一緒に行った。回収は郵送で行い、回答数は95戸、回答率は17.6%であった。

アンケート回答者の水稻総作面積は363haであり(無回答の1戸を除く)、稲垣地区の総作付面積1,604ha(うち加工米226ha)の22.8%にあたる。回答者の平均作付

面積は3.9haであり、つがる市稲垣地区の平均3.3haと比較して約1.18倍である。アンケート回答者は稲垣地区における標準的な農家ということになる。

回答農家の経営主の年齢は、30歳未満0人(0%)、30~39歳4人(4%)、40~49歳10人(10%)、50~59歳30人(32%)、60~69歳35人(37%)、70歳以上16人(17%)である。60~69歳の占める割合が37%と最も多く、ついで50~59歳が32%、70歳以上も17%であり、60歳以上が半数以上の54%を占めている。

60歳以上が半数を占める一方で、39歳以下の占める割合が4%に過ぎないことから農家労働力の高齢化が顕著である。このことから、今後ますます稲わらの処理・利用方法が省力的な方向に向かうものと推察できる。

作付している販売作物は、①稲作のみ(+転作小麦)51戸(54%)、②稲作+野菜・花き39戸(41%)、③稲作+果樹3戸(3%)、④無回答2戸(2%)の順となっている。稲単作および稲作を中心とした複合経営が多くなっている。

2. 稲わら処理・利用の実態

まず、すき込みであるが、2010年の収穫期にすき込みを行った農家数は、①「全面積行った」農家が41戸(43%)であり、②「行わなかった」が26戸(27%)、③「半分より少なく行った」が16戸(17%)、④「半分より多く行った」が11戸(12%)、⑤無回答1戸(1%)の順であった。なんらかの形ですき込みを行った農家が、全体の72%に達する。稲垣地区においてすき込みは割合の高い処理方法であることが分かった。

つぎに焼却であるが、2010年の秋の焼却についてみると、①「しなかった」農家が64戸(67%)で圧倒的に多く、②「行ったが半分以下」が11戸(12%)、③「半分以上行った」が10戸(11%)、④「全面積行った」が4戸(4%)、⑤無回答が6戸(6%)であった。なんらかの形で焼却を行った農家が27%と少なからず存在している。

稲わらを他の農家等に販売・無償提供したことがあるかの問いに対して(これは過去の経験も含むので、すき

込み、焼却の設問のように2010年秋の状態のみを聞いているのではない)、①「無償で提供したことがある」農家が39戸(41%) (うち5戸は販売経験もある)で最も多く、ついで②「ない」が30戸(32%)、③「販売したことがある」が30戸(32%) (うち5戸は無償提供の経験もある)、④無回答が1戸であった。無償提供および販売経験がある農家割合がかなり高くなっている。

また、販売価格は、10aあたり1,000円が19戸と最も多く、ついで30aあたり1,000円が8戸、10aあたり300円が2戸、10aあたり370円が1戸となっている。およそ10a当たり1,000円の場合と30a当たり1,000円の場合に分けられる。30aの場合には、30a区画の圃場1枚当たりで計算しているとみられる。

主な販売・提供先を販売・無償提供したことのある64戸でみると(複数回答)、①畜産農家50戸(78%)が最も多く、②市民2戸(3%)、③野菜経営・果樹経営・その他が4戸(6%)、無回答が9戸となっている。稲垣地区内に約10件の畜産農家が存在している(後述)ことを考慮すれば、多くの稲わらは地元畜産農家によって収集されていると推察される。また、それ以外の提供先から分かることは、量的に少ないことから、自家利用と考えられる。量的には少ないが、寿幸園という老人クラブにおいて、稲わら細工の創作にも用いられている。

3. 水稲の作付面積別にみる稲わら処理・利用状況

ここでは稲わらの処理・利用状況を水稲作付面積の大きさ別でみていく。水稲作付規模の階層を第1表に示した(なお、各階層において項目ごとの構成比の値がラウンドの関係で合計が一致しないことがある)。

作付面積別に処理・利用状況をみていくと、合計ではすき込みの割合が最も高く、次いで無償・有償提供(をしたことがある)、焼却の順となっている。以下、項目ごとに面積と処理・利用状況の関係についてみていく。

(1) すき込み

すき込みでは、作付面積に比例する形でその割合も高くなる傾向にあり、経営規模との相関がみられる。つがる市において、すき込みが稲わらの処理方法として主流化しているといえるが、具体的には近年、圃場への化学肥料の多投の反省から「土づくり」が見直されてきており、稲わらの圃場への還元であるすき込みは堆肥に代わる有機物の投入として土づくりに有効利用されていることを示している。

しかし、稲わらすき込みによる土づくりには課題もある。米価の下落傾向の中、アンケートでは「手間とコストの問題」を指摘している農家がみられ、土づくりを行うことが米価に直接反映されるものではないために、負担感が増加している農家もみられる。そのため、すき込みにかかる「燃料代への補助」や「プラウ」などの「すき込み専用機購入に対する助成」を行政に求める意見が

みられる。また、栽培技術の視点から稲の初期生育時における土壌中のメタン発酵による生育阻害を指摘する意見も多く、稲わらのすき込みにはデメリットも存在していることが分かる。

稲わらすき込みに関してアンケートの自由記述欄では、すき込みについて次のような意見がみられた。

第1に「今まですき込まない年はありません(29年)。稲作りの基本である土づくりが一番大事だと考えるからです」という意見に代表されるように、「土づくり」を目的にしていること。

第2に稲わらすき込みにはメリット・デメリットの両方が存在すること。前出のアンケート自由記述欄で、「毎年、稲わらすき込みを実施しているので、肥料の使用量が年々減ってきているのはうれしい事です」というメリットを表す意見がある一方、「次年度の春の代掻きの時の浮きワラ。田植え後のガス^(注1)の発生」など、翌春の作業への影響を指摘する意見もみられた。

第3にすき込むためにはトラクターが必要であり、農家労働力の高齢化と機械の老朽化が同時に進行した場合、すき込み自体ができなくなり、他の処理・利用形態へ代替されることも予想される。

つがる市においてすき込みは、土づくりのために稲わらを有効利用する側面をもちつつも、個々の農家レベルでは状況次第では継続出来なくなる可能性もある。

第1表 稲作地帯における水稲作付規模別の処理・利用方式
(単位: %)

水稲作付面積 (ha)	1.0 未満	1.0~ 3.0	3.0~ 5.0	5.0~ 10.0	10.0 以上	合計	無回答
回答戸数(戸)	17	32	19	18	8	94	1
すき込み実施	64.7	68.8	68.4	77.8	87.5	71.3	1
焼却実施	29.4	28.1	36.8	16.7	12.5	26.6	5
販売提供実施	35.3	71.9	78.9	66.7	100	68.1	1

資料: つがる市稲垣地区農家アンケート結果(2010年12月実施)。

注: 規模が不明の1戸を除く94戸の集計結果。無回答は外数。

(2) 焼却

焼却に関しては5.0ha未満での焼却実施割合が高くなっており、小規模な農家では3戸に1戸の割合で焼却が行われていることになる。

焼却処分されているのは、①圃場条件が極端に悪く、刈り取り後にトラクターなどの機械を入れることができないため、または、②圃場が極端に小さい場合や極端に遠く独立しているため、③粗飼料または畑マルチでの利用を予定していたが、天候や収集組織の都合で圃場に放置され、結果的に焼却せざるを得なくなったため、の3点がアンケートでは指摘されており、土質や地理的・人的要因によるところが大きい。特に③の粗飼料・畑マルチにみられるように、利用者と収集主体が違う場合には

有効利用される予定があるにも関わらず、結果的に焼却されるといったケースがみられる。

(3) 販売・無償提供

無償・有償で提供したことがあるのは1.0ha未満を除く全階層で7割程度と高くなっているが、1.0ha未満層で3割程度と半分程度の割合になっている。零細な経営からの収集は、機械の関係等で難しい状況にあると考えられる。

稲垣地区では水田面積約2,000ha（うち、水稻作付け面積は1,200ha程度）に対して10戸の畜産農家が存在しており、収集組織も地区内に3集団ある。さらに地区外からも2～3集団参入している。「1集団あたりの収集可能面積が約200ha程度」であるから、天候さえ良ければ、地区内の稲わらの大部分は回収可能という計算になる^(注2)。しかし、現実には圃場条件や立地条件、圃場のまとまりに加え、収集機械のコンディションや天候などの影響を考慮すると、「実際収集できている面積は1集団あたり100～150ha程度」^(注3)であるという。

4. この数年で増えた方法と減った方法

稲わらの処理方法で、この数年で増えた方法と減った方法についてみると、無回答は15戸（18%）で回答者は80戸であった。

まず、増えた方法としては、①「すき込み」62戸（78%）、②「販売・無償提供」26戸（33%）、③「その他自分で使用」14戸（18%）、④「焼却」7戸（9%）の順となっている。すき込みが圧倒的に多いが、「その他自分で使用」のように堆肥化等で自ら利用する形態が増えていることに注目したい。

減った方法では、無回答が38戸（40%）で多くなっており、回答が57戸（60%）であるが、①「焼却」48戸（51%）、②「販売・無償提供」15戸（16%）、③「すき込み」6戸（6%）、④「その他自分で使用」2戸（2%）の順となっている。焼却の減少が大きくなっている。

このように、近年では、稲垣地区においては、すき込みの増加と焼却の減少という傾向がみられる。販売・無償提供は、増えた農家と減った農家の双方が一定数みられ、意見が分かれるが、すき込みの増加に伴い減少したと考えられる一方で、焼却から販売・無償提供への変化も進んでいると考えられる。さらに、稲わらの収集という形での「外部委託化」が同時に進行しているものと考えられる。

5. 今後、増やしたいと減らしたい方法（規模別）

「今後、稲わらの処理方法で増やしたい方法」をみると（無回答18戸、回答は77戸）、①「すき込み」46戸（48%）、②「販売・無償提供」41戸（43%）、③「その他自分で使用」17戸（18%）、④「焼却」1戸（1%）の順となっている。現実の増加状況と比較すると、希望

では「すき込み」がそれほど多くはなく、「販売・無償提供」が大きいことが分かる。

また、「減らしたい方法」としてあげられているのが（無回答49戸で高いが）、①「焼却」42戸（44%）、②「販売・無償提供」4件（4%）、③「すき込み」4戸（4%）、④「その他自分で使用」2戸（2%）の順となっており、やはり減らしたい方法として「焼却」は多くなっている。

6. 稲わら販売に関して収益をあげるための条件

最後に、「稲わら販売に関して収益を上げるための条件」をみると、①「ローバレーなどの機械への助成」28戸（29%）、②「稲わら販売価格の保障」22戸（23%）、③「分からない」20戸（21%）、④無回答20戸（21%）、⑤「収集と販売のマッチング」17戸（18%）、⑥「収集体制の構築」12戸（13%）、⑦「その他」3戸（3%）の順となっている。

稲垣地区において稲わらの収集は基本的に畜産農家が行っている。そのため、稲作農家は収集に対して実感をもてないのではないだろうか。そのことが、③の「分からない」が比較的多い要因であると考えられる。

Ⅲ. 弘前市農家アンケート結果の分析

1. 農家アンケートの概要

つぎに、弘前市の農家アンケートについて検討していきたい。弘前市のアンケートは、2010年に弘前市役所のご協力を得て、市内の約1万戸の農家のうち、2,996戸に配布し、回答数は321戸、回答率は10.7%であった。ここでは、これら回答者の内、稲の作付を行っている210戸のデータを用いて分析を行う。

まず、回答者の販売作物をみると、無回答が2戸（1%）、「果樹のみ」10戸（5%）、「稲のみ」17戸（8%）、「野菜のみ」1戸（0.4%）、「果樹+稲」121戸（58%）、「稲+野菜」2戸（1%）、「果樹+稲+野菜」56戸（27%）、「果樹+稲+畜産」1戸（0.4%）であった。果樹と稲の複合経営が86%で最も多くなっている。

経営主の年齢は、無回答2戸（1%）、30歳未満0戸（0%）、30～39歳4戸（2%）、40～49歳16戸（8%）、50～59歳54戸（26%）、60～69歳80戸（38%）、70歳以上54戸（26%）であり、60歳以上が64%と高い割合を占めている。

稲の作付面積規模では（無回答1戸）、1ha未満が158戸（75%）で圧倒的に多く、1～2haが42戸（20%）、2～3haが4戸（2%）で、3ha以上は5戸（2%）にすぎず、2ha未満で95%と大部分をしめている。果樹地帯では小規模な稲作との複合経営が圧倒的である。

また、稲作に関しては複数の生産者組織が作業の受託を行っているが、稲の収穫作業を委託していることが確認出来た農家は49戸で、23%となっている。

2. 稲わら処理・利用の実態

つぎに、稲わらの処理・利用の実態について第2表からみていくと、回答210戸のうち、総計では最も多いのが「すき込み」で50%、つぎに「堆肥化」30%、「焼却」26%と続く。稲作地帯のつがる市と比較すると、焼却割合はほぼ同じ水準であるが、果樹地帯ではすき込みの割合が低く、堆肥化や畑作での利用が多くなっているのが特徴である。

「その他」の3戸では、「自分の果樹園に使用」、「畑へもってくる」、「稲わらフリーデンに提供」であった。

販売は1戸のみで、無償提供は比較的多く16%である。「他の農家に販売または無償提供の場合の相手先」をみると、回答は34戸で、無回答4戸(12%)、市民6戸(18%)、畜産経営5戸(15%)、野菜経営11戸(32%)、果樹経営7戸(21%)、その他4戸(12%)であり、稲作地帯のつがる市と比較すると、果樹地帯では野菜・果樹経営での利用割合が高くなっている。

同表から処理・利用方式を水稻作付面積規模別と稲収穫の委託の有無別に見ると、水稻作付面積規模では、1ha未満の零細層では「堆肥化」と「焼却」の双方の割合が高く、1ha以上の小規模層では「すき込み」の割合が7割近くになっている。つがる市の結果とあわせても、すき込みは水稻作付面積の大きさと密接な相関をもつと考えられる。

稲収穫の委託の有無別で見ると、「委託なし」では堆肥化の割合が高いのに対して、「委託あり」では「焼却」が4割近くに達している。

3. 稲わらの供給条件

つぎに、「仮に稲わらを供給するとした場合の供給条件」では、無回答26戸(12%)、「田まで取りに来れば有償で提供」8戸(4%)、「田まで取りに来れば無償で提供」124戸(59%)、「近場であれば運んで有償で提供」0戸(0%)、「近場であれば運んで無償で提供」1戸(0.5%)、「供給できない」45戸(21%)、その他9戸(4%)である。「田まで取りに来れば無償で提供」が59%で最も多く、ついで「供給できない」が21%で第2位となっている。

「取りに来れば有償で提供」の場合の価格は3戸から回答があったが、「1ロール500円」、「10a 1000円」、「営農

組合支払い分」としており、「運んで有償で提供」の場合の価格を提示している農家はいなかった。

また、「供給できない」理由は、自家利用が27戸(45戸の回答農家の60%)で最も多く、「栽培面積が少ないので、自家処理可能」、「全て自家農家でマルチ利用。足りないくらいです。」といったように、稲の面積が少なく供給量が少ないのに対して、畑作での利用での自家需要が存在することによって考えられる。利用も、すき込み、肥料化、マルチ利用等、さまざまな利用が行われている。

また、「すでに供給している」「行き先が決まっている」が2戸(4%)、「その他」が17戸(38%)である。「その他」では、①「団体の規則上鋤込むため。」「コンバインがクッター仕様である。」「稲刈りは業者に委託している。業者は細かく刻んでしまいたいようだ(能率)。一端刻んだわらを集めるには、また時間と機械が必要になる。」「切断しているのに収納が出来ない」「細かく刻んでいるので集めるのが大変」といったように、収穫段階に規制されるもの、②「田んぼの中雨続きになると大変」「集める機械がない」「田までの便利が悪い」「道路が悪いため」「ほ場整備したところでも排水不良地は有効利用出来ない」のように圃場条件や機械保有などの資本装備に関するもの、③「人手もないし車もない」「農繁期で作業がむり」「果樹等の作業が重なる」といったように、労力や作業競合に制約されるものに分けられる。

IV. おわりに

これまでの検討の結果、稲わらのすき込みや焼却等の「処理・利用方式」と作付規模や作付構成、作業体系の間には一定の相関関係があることが見いだされた。また、「処理・利用方式」は、稲作地帯(つがる市)と果樹地帯(弘前市)で異なる点がみられた。

このことは、稲わらの個々の処理・利用方法は、それぞれ独立して存在するのではなく構造化されており、それは基礎構造(経営の内容、産地の仕組み、土地条件、労働力条件等)によって規定されていることを示している。さらに処理・利用方式は、「需給調整プロセス」(泉

第2表 果樹地帯における稲わらの処理・利用方式

(単位：%)

		無回答	販売	無償提供	すき込み	堆肥化	マルチ利用	焼却	その他	総計(戸)
水稻作付面積	1ha未満	2.5	0.0	17.1	44.9	34.2	8.9	27.8	1.3	158
	1ha以上	2.0	2.0	11.8	66.7	17.6	11.8	21.6	2.0	51
稲収穫委託	委託なし	3.1	0.6	14.9	50.3	31.7	9.9	22.4	0.0	161
	委託あり	0.0	0.0	18.4	51.0	24.5	8.2	38.8	6.1	49
総計		2.4	0.5	15.7	50.5	30.0	9.5	26.2	1.4	210

資料：弘前市農家アンケート調査結果(2010年12月実施)。

注：水稻作付面積不明の1戸を除く。

谷 [4]) のあり方にも影響を受ける。そして、稲わらの場合、この規定性は、わら焼きが減少するにつれて強まってくると考えられる。

そのため、わら焼きが多い段階では稲わら利用の向上を図るために有効であった農業生産者の意識に訴える「啓蒙的手法」や、積極的な対応を行っている生産者を対象とした「環境補助金」対策のみでは、近年では限界があることを意味している。

以上の点を踏まえると、稲わらのさらなる利用向上を図るためには、地帯別および経営タイプ別にその規定要因を踏まえた上で、きめ細やかな経営対策が必要とされる段階にはいっているといえるだろう。

注

- 1) 代掻き時、水に浮かぶ稲株や稲わらのこと。風下に堆積する。
- 2) 稲垣畜産組合長A氏からの聞き取り調査による(2011年10月実施)。
- 3) つがる市で稲わら収集を行っているB氏からの聞き取り調査による(2011年10月実施)。

参考文献

- [1] 泉谷眞実：青森農業の地域性と変動. 北方新社, 2003.
- [2] 泉谷眞実：青森県における「農業排出物」の発生と利用. 弘大農学報5. 2003.
- [3] 泉谷眞実・村山成治・森久綱・杉村泰彦：地域未利用バイオマスの発生とリサイクル経路. 日本草地学会誌51 (2). 2005.
- [4] 泉谷眞実編著：エコフィードの活用促進—食品循環資源飼料化のリサイクル・チャンネル—. 農山漁村文化協会, 2010.
- [5] 泉谷眞実編著：未利用バイオマスとしてのりんご剪定枝の活用戦略 [増補改訂版]. 弘前大学出版会, 2011.

(付記) 本稿は、斎藤渡氏の2011年度弘前大学大学院農学生命科学研究科修士論文「積雪寒冷地における稲わら収集の不確実性とリサイクル・チャンネルの広域化」の1部を用いている。

Characteristics of Method for Utilization of Rice Straw in Snowy Cold Region

Wataru SAITOU, Masami IZUMIYA

Laboratory of environment and biomass, Faculty of Agriculture and Life Science,
Hiroshima University

(Received for publication October 26, 2012)

SUMMARY

The purpose of this paper is to clarify the characteristics of method for utilization of rice straw in snowy cold region.

In this paper, the following points were clarified. Firstly, the method for utilization of rice straw relate to agricultural business structure. Secondly, in order to promote the use of rice straw, it will be necessary to take measures finely for each type of management.