

# 南幌町の稲わらペレットの発熱量に影響を及ぼす因子の実プラントによる検討

友川 悠<sup>1</sup>・古市 徹<sup>2</sup>・石井 一英<sup>3</sup>・翁 御棋<sup>4</sup>・金 相烈<sup>5</sup>

<sup>1</sup>非会員 北海道大学修士 大学院工学研究科 (〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)  
E-mail: tomokawa@kanri-er.eng.hokudai.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 北海道大学教授 大学院工学研究科 (〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)  
E-mail: t-furu@eng.hokudai.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 北海道大学准教授 大学院工学研究科 (〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)  
E-mail: k-ishii@eng.hokudai.ac.jp

<sup>4</sup>非会員 北海道大学助教 大学院工学研究科 (〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)  
E-mail: weng@eng.hokudai.ac.jp

<sup>5</sup>非会員 北海道大学助教 大学院工学研究科 (〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)  
E-mail: sykim@eng.hokudai.ac.jp

日本では稲わらの約7割が鋤き込みされている。稲わらの鋤き込みは、作物生育障害の発生やメタン排出量増加が懸念されていることから、稲わらの有効利用が望まれている。本研究では、全国で唯一稲わらペレットを実プラントで製造し、温泉で熱利用している南幌町を対象とし、稲わらペレット製造の歩留まり率及びペレットの発熱量の影響因子を明らかにし、また、重油や灯油との熱量あたりの取引価格から算出したペレット価格について考察を行った。その結果、歩留まり率及びペレット発熱量の影響因子として、原料となるロール状態での稲わら含水率とペレット造粒工程での加水量が重要な因子であることを示した。また、発熱量ベースで重油や灯油と競争できる稲わらペレット価格と含水率の関係を明らかにすることができた。

**Key Words :** rice straw pellets, heating value, yield rate, water content, addition of water

## 1. 研究背景と目的

我が国では、21世紀環境立国戦略が閣議決定され、持続可能な社会を形成するための手段の一つとして、バイオマス利活用の推進が求められている。しかし、バイオマスの中でも特に農業残渣などの未利用バイオマスは、利活用が進んでいない。国内の農業残渣の中では、稲わらの発生量が年間約900万トンで最も多く、稲わらの有効利用を図ることが重要である。しかし、稲わらの約70%が鋤き込みされている。稲わらの鋤き込みに関しては、温室効果ガスであるメタンの発生が大きいとする指摘がある。また、窒素肥沃度の高い水田や透水性の悪い水田における稲わらの鋤き込みは、移植後の稲わらの分解に伴う、土壌の還元化や生育阻害物質を生成させ、初期生育を不良とする原因になると言われている。さらに、生育後半において窒素が無機化されタンパク含有率を高める原因になるという見解もある。基本的には鋤き込みをせずに堆肥化してから施用するのが基本であり、

鋤き込みをする場合でも、透水性の良い乾田を対象にしている場合が多い。

このような事情から、畜産と脱穀農業の需給バランスが取れた地域については、最近ではわらを鋤き込みせずに家畜の飼料やたい肥の水分調整剤として使うために、リサイクルに取り組む農家が増えてきている。しかし、飼料などのマテリアル利用ができない地域もあり、そのような地域ではエネルギー資源としての利用を進めていくべきと考える。

本研究では、稲わらの有効利用方法として、低コストで燃料を製造できる固形燃料化（ペレット化）に着目した。本研究では、全国で唯一稲わらのペレット化を実規模の事業として実施している南幌町に焦点を当てる。

稲わらのペレット化は全国的に見ても前例が無く、データ整備が進んでいない。特に、実プラントで製造された稲わらペレットの歩留まり率や発熱量に関するデータは無く、重油や灯油と熱量ベースの価格比較も行われていない。さらに、発熱量に影響を及ぼす因子も明らかで

はないため、良い品質の稲わらペレットを製造するノウハウも十分ではない。

そこで、本研究では、以下を研究目的とする。

- ①実プラントで製造された稲わらペレットの歩留まり率及び発熱量とそれらの影響因子を明らかにし稲わらペレットの製品管理のための指標を検討する。
- ②重油や灯油との熱量あたりの取引価格から求められる発熱量について考察する。

## 2. 南幌町稲わらペレット事業の現状と課題

### (1) 南幌町の概要

南幌町は北海道の中央部よりもやや西南端の石狩平野、空知支庁南部に位置し、幌向原野が広がっていた土地を開拓者が基盤の目状に農地整理した田園地帯である。低地土、泥炭土が広く分布し、台地には重粘な土壌が分布し、稲作のほか畑作が行われており、地域全体で稲作から排出されるもみ殻、稲わら等の農業系バイオマスが存在する。南幌町の総面積は約82km<sup>2</sup>であり、そのうち67%が田である。

南幌町の稲わら賦存量は約13,500t/年であり、これを熱量換算すると、197,145GJとなる。稲わら賦存量のうち、現在約80%が鋤込み等として処理されている<sup>1,2)</sup>。

### (2) 南幌町稲わらペレット事業の概要

南幌町は、稲わらを活用したペレット(固形燃料)の製造、バイオマスボイラーの導入によるエネルギーの地域内循環システムを目指している。農家のほ場で稲わらがロール化され、そして保管施設まで運搬され、ペレット事業者によりペレット成形され、町内の温泉にて熱利用される。そして燃焼後の灰を融雪剤として利用するという事業である。

詳細は、図-1に示すように、秋に稲刈り後、農家さんがほ場に放置された稲わらをレーキ(集草機)で乾燥させ、ロールベアラにてロール化し、ほ場から搬出する。その後、トラックを用いて、広教資材(株)が所有する保管施設(ビニールハウス)へ運ぶ。保管施設では長期間ロールが保管される。次に広教資材(株)が稲わらロールを乾燥、破碎し、ペレタイザ(造粒機)を用いてペレットに成形する。同時に、木質チップもペレット化し、木質ペレットと稲わらペレットをそれぞれ、南幌温泉に提供する。南幌温泉では、ペレットボイラーを用いてペレットを燃焼している。燃焼後の灰は融雪剤としての利用が検討されている。

2006年12月から事業の検討が開始され、2010年の秋には、収集・保管した稲わらロールのペレット化が開始された。そして、南幌温泉のボイラーにて、稲わらペレ

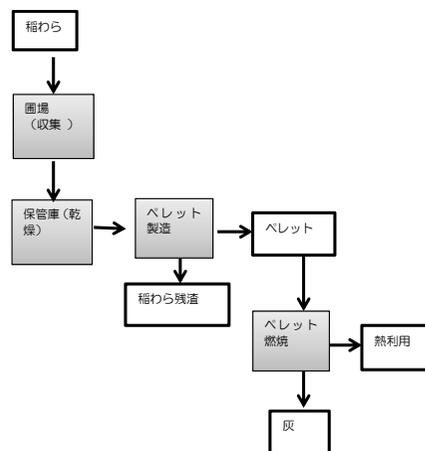


図-1 稲わら利活用フロー図

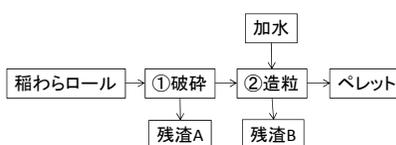


図-2 ペレット製造工程

トと木質ペレットの混合燃焼が行われている。次節からさらに詳細に説明を加える。

### (3) 稲わらの収集・運搬・保管工程

#### a) 収集工程

稲の刈り取りはコンバインを使用し、稲わらは一定の長さで裁断されて放出される。次に、テッダーレーキを使って攪拌、乾燥させてから、ロールベアラでロールにされる。ロールの収集単位は、直径120cm、幅100cm、重量200kgである。

#### b) 運搬工程

ロール化された稲わらを圃場から搬出して、2tダンプトラックに積み込み、保管庫まで運ぶ。

#### c) 保管工程

稲わらロールは、ビニールハウス内で保管する。乾燥を促進するために、天気の良い日は入り口を開放し、風通しを良くしている。保管方法が燃料としての質を大きく左右する。インプットの発生が稲刈りの時期である秋に集中する一方で、アウトプットであるペレットは年間通してほぼ定量ずつ利用されるので、秋口に大量に発生した稲わらを通年にわたり、いかに含水率を調整し品質を劣化させずに保管するかが重要なポイントになる。

### (4) 稲わらの収集・運搬・保管工程

稲わらペレットの製造プロセスは、図-2のように破

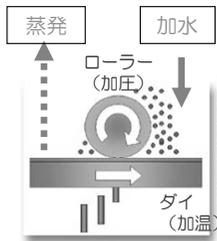


図-3 ペレタイザ

砕、造粒の順になされる。

#### a) 破碎工程

手作業でロールから稲わらをはがし、さらに泥砂を払い落としながら剪断機に入れ、稲わらを所定の長さに切断する。収集時コンバインでカットされた稲わらはここでさらに1.5cmになる。

#### b) 造粒工程

まず、切断された稲わらは成形するために加水される。含水率が高い稲わらの場合には加水しなくても成形が可能な場合もある。

そして、水分調整された稲わら粉碎物が上部より供給される。図-3のように放射状に取り付けられた3個のローラーが公転しながらディスク・ダイとの摩擦によって回転する。原料である稲わら粉碎物は固定されたダイと回転ローラーに挟まれ加圧されながらダイ孔に押し込まれ、加圧と摩擦熱の作用で固まり、円筒状のペレットとなって排出される。原料の質によって押し出し時の圧力を調整する。そして排出される際、カッターで適当な長さにカットされる。ペレットの寸法は、直径6mm長さ20mmである。

また、成形直後のペレットは高温・多湿でありもろいため、この状態のままでは膨潤したり、形くずれを起こす恐れがあるので、空気で冷却する。冷却工程は稲わらの化学成分であり、接着剤の役割をするリグニンを硬化させるためでもある。

### (5) 収集・運搬・保管工程における課題

収集段階における課題として、長雨など稲わら収集時期の天候条件の悪化による稲わらの含水率や泥砂などの不純物の増加が上げられる。事業が始まった2010年度の秋は天候条件が良かったが、翌年の2011年度の秋は、稲刈り後の長雨の影響で収集された稲わらの品質が悪かった。このインプット条件の差異は、ペレット製造やペレットの品質、ボイラーでの燃焼にまで影響を与える。

また、収集に協力してくれる農家が少ない(手間、重機の問題)という課題もある。農家が鋤込みをやめ、本事業に参加するメリットを感じていないためである。農家の協力不足、人手不足の影響で、収集は農業法人に委託しているため、事業を運営するための収集コストが

高くなっている。現在、飼料用として3500円/ロールで収集している稲わらをペレット用に購入しているが、目標：2000~2500円/ロールを大きく上回り、結果的にペレット価格が重油価格よりも高い。

保管に関しては、現在ビニールハウスにて約200ロールの保管が可能であるが、保管スペースが限られているため、十分な乾燥期間を確保できない可能性も出てきている。

### (6) ペレット製造における課題

製造時の運転パラメータに関する知見が不足している。特に、原料の稲わらの泥砂や含水率の影響を明らかにする必要がある。また、ペレット製造時の物質収支や歩留まり率、製造されるペレット性状(灰分、発熱量など)とその変動状況やその要因を把握し、発熱量が高く、品質の高いペレットの製造方法に関する知見を蓄積していく必要がある。

### (7) ボイラーでのペレット燃焼における課題

南幌温泉は、現在重油の代替燃料として稲わらペレットを35円/kgで購入している(ボイラーを補助金で整備していたため割高で購入していると解釈)。今後、稲わらペレットの発熱量を明らかにし、重油や灯油と比較した熱量ベースでの価格も議論していく必要がある。

また、稲わらペレットは燃焼後の灰分が14~18%と多く、クリンカの生成が良好な燃焼の阻害要因と処理等手間の増加につながる。クリンカの状況によっては、塊を粉碎する設備の必要性も検討されている。ペレットの燃焼後の灰の利用方法も問題であるが、現在融雪剤としての利用に目処がつきつつある。また、ボイラで発生した熱の有効利用方法も模索されている。

## 3. 実プラントによる稲わらペレット製造試験方法

### (1) 試験材料

試験材料に用いた稲わらロールは全部で3つである。表-1に示すNo.1とNo.5は1ロール全部、No.2, 3, 4は同じ1つのロールを部分的に崩して用いた。No.1は2010年に収集された稲わらであり、収集期間の天候が良かったものである。さらに約1年間保管していたため、含水率は8%と非常に乾燥していた。一方、No.2からNo.5のロールは、2011に収集した稲わらで、収集期間の天候が悪かった。さらに、保管期間も短かったため、含水率は高かったことから、No.2から4は、乾燥機で強制的に乾燥させることで、含水率を段階的に調整して用いることにした。

表-1 試験材料

稲わら ロール	含水率 (%)	重 量 (kg)	ペレット化し た日付	収集年	保管期間	乾燥方法
No.1	8.0	154	2011年11/17	2010年11月	約1年	自然通気
No.2	11.7	22.1	2011年1/20	2011年11月	約2ヶ月	強制乾燥
No.3	17.0	31.5	2012年1/20	2011年11月	約2ヶ月	強制乾燥
No.4	18.8	33.2	2012年1/20	2011年11月	約2ヶ月	強制乾燥
No.5	25.0	177	2011年12/20	2011年11月	約1ヶ月	自然通気

## (2) 測定項目とその設定根拠

まず、稲わらロール (Rと表記) 単位重量当たりから得られる発熱量 (MJ/kg-R) は、稲わらペレット (Pと表記) の歩留まり率(kg-P/kg-R)とペレット単位重量当たりの発熱量 (MJ/kg-P) の両者で決定されることから、稲わらロール (約150~170kg-R) から製造される稲わらペレット重量 (kg-P) を求め、歩留まり率(kg-P/kg-R)を測定した。

次に、発熱量は、バイオマス中に含まれる水分、灰分、固定炭素、揮発分の割合に影響されるため、製造された稲わらペレットの発熱量、及び発熱量に大きく関係すると考えられる含水率、揮発分、灰分、固定炭素量を測定した。

## (3) 測定方法

### a) 歩留まり率に関わる測定項目と測定方法

稲わらペレット製造工程において、原料の稲わらロール、稲わらを破碎する工程で生じる土砂などの残渣 (残渣A) 及び造粒工程で固まらなかった残渣 (残渣B) 及び製品として稲わらペレットの各重量を測定した。また、ペレット造粒に必要な加水量も測定した。

### b) 含水率の測定

5条件の含水率の稲わらロールと、成形されたペレットについて、含水率を測定した。まず、乾燥容器の質量測定後、ペレット約300gを乾燥容器に入れ、再度質量を測定する。100℃で恒量になるまで乾燥後、質量を測定した。含水率は次の式によって求めた。

### c) 灰分量の測定

まず含水率の測定が終了した乾燥ペレットを灰化しやすいように、かつ均質化するために粉砕する。そのうち約5gをるつばに入れて秤量し、強熱 (600℃) で8時間加熱しては灰化させた後、灰分重量を測定した。測定数は1条件につき3回とし、絶乾試料重量に対する絶乾灰分重量の割合を灰分 (%) とした。

### d) 工業分析

JISM8812に準拠し、ペレットの固定炭素、揮発分を定量した。

### e) 高位発熱量の測定

JISM8814に準拠し、自動ボンブ熱量計 (IKA C7000) を用いてペレットの高位発熱量を測定した。1回の発熱

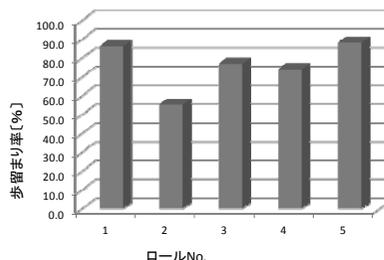


図-4 歩留まり率

表-2 歩留まり率と残渣割合

		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
稲わらロール (原料)	重量 (kg)	154.0	22.1	31.5	33.2	177.0
	含水率 (%)	8.0	11.7	17.0	18.8	25.0
加水	加水量 (kg)	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稲わらペレット (製品)	重量 (kg)	132.7	12.2	24.2	24.6
	含水率 (%)	11.7	10.7	12.7	14.1	24.6
残渣A	重量 (kg)	1.0	0.3	1.4	1.1	4.2
	残渣B	重量 (kg)	10.9	6.4	2.3	2.2
残渣A 割合	(%)	0.6	1.5	4.5	3.4	2.4
	残渣B 割合	(%)	7.1	29.0	7.3	6.6
歩留まり率	(%)	86.2	55.2	76.8	74.1	88.1

量測定で、約0.5gの粉末ペレットを秤量して供試し、試料1条件につき2回の測定を行った。

## 3. 結果と考察

### (1) 歩留まり率と残渣

図-4に歩留まり率を示す。また、表-2に残渣A及び残渣Bの割合を示す。これより、歩留まり率は、加水せず成形に失敗したNo.2を除くと、74.1%~88.1%で、平均81.3%であった。

表-2に示すように、残渣A割合 (=残渣A重量/ロール重量) は、No.1のロールが0.6%と最も低かった。破碎工程で排出される残渣Aは主に収集の際に混入した泥砂の固まりである。No.1のロールは2011年の稲刈りから収集期間まで天候が良かった時期に収集された。一方、No.2~5のロールは、2011年度に収集されたもので、稲刈り後の長雨により、ロールの乾燥が不十分であったため、収集時に泥砂が稲わらロールに付着した。その結果、No.2~5のロールは残渣A割合が1.5~4.5%と高かったと考えられる。

図-5に示すように、造粒機から排出される粉状の稲わらくずである残渣Bの割合 (=残渣B重量/ロール重量) は、No.2が高く29%であった。ペレットの成形性は水分 (ロールの初期含水率と加水量) と成形温度、圧力の3つの要因に支配され、このバランスが崩れると残渣

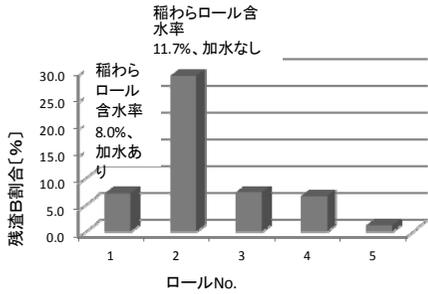


図-5 残渣B割合の加水による違い

表-3 発熱量とその影響因子の測定値

ペレット	発熱量[MJ/kg]	含水率[%]	灰分[%]	固定炭素[%]	揮発分[%]
No.1	14.4	9.8	14.4	14.8	70.8
No.2	12.6	10.0	18.3	16.2	65.0
No.3	14.3	10.2	14.4	15.6	70.0
No.4	13.8	12.2	14.6	15.8	69.6
No.5	12.9	12.7	15.7	15.3	69.0
No.6	13.1	13.3	15.0	15.2	69.8
No.7	12.9	13.8	15.1	17.3	67.5
No.8	12.9	13.9	15.3	14.9	69.8
No.9	11.8	22.5	15.1	15.2	69.7
No.10	10.1	25.3	17.8	16.1	65.0
No.11	10.8	25.9	18.8	13.8	67.4
平均	12.7	15.4	15.9	15.5	68.5

Bが発生する。以上より、No.2は成型時の接着剤の役割を果たす水分が少ないにも関わらず、加水をしなかったため、ペレット状に固まらずに、残渣Bの割合が大きくなったと考えられる。

この結果から、ロールの含水率に応じた適切な加水が必要であるといえる。

## (2) ペレット発熱量と含水率の関係

表-3に示すように、ペレット11検体の発熱量は10.1～14.4MJ/kg、含水率は9.8～25.9%、灰分は14.4～18.8%、揮発分は65.0～70.8%、固定炭素分は13.8～17.3%の範囲になった。

ペレット11検体は、前述したNo.1～No.5の稲わらロールから製造されたペレット群からそれぞれ抽出した。したがって、含水率など成分の差異は、原料となる稲わらロールの違いと、同一ロールにおける不均一性に由来している。

発熱量への影響因子を明確にするために、発熱量を従属変数とし、独立変数を含水率、灰分、固定炭素、揮発分から抽出し、重回帰分析を行った結果、含水率と揮発分の2つを独立変数とする組み合わせが自由度調整済み寄与率0.955の最も高い重回帰式が得られた。含水率の標準偏回帰係数は、-0.757、揮発分の標準偏回帰係数は、0.399、重回帰式は、 $(\text{発熱量}) = -0.167 \times (\text{含水率}) + 0.268 \times (\text{揮発分}) - 3.089$  となった。この重回帰式に

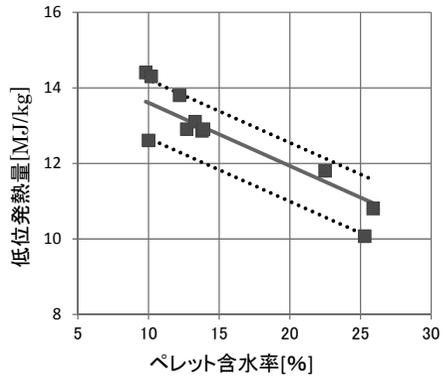


図-6 ペレット含水率と発熱量の関係

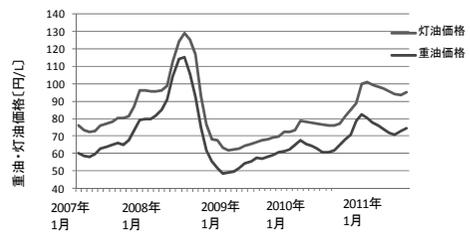


図-7 重油・灯油価格の変動<sup>9)</sup>

揮発分の平均値68.5を代入することで、発熱量と含水率の関係式である、 $(\text{発熱量}) = -0.167 \times (\text{含水率}) + 15.27$  が得られた。この直線を図-6に示す。点線は、それぞれ揮発分の最大値、最小値を代入したものになっている。

## (3) 重油や灯油との熱量あたりの取引価格から求められる発熱量の条件

南幌温泉のような温泉施設のボイラーには一般にA重油を燃料として用いるが、A重油の価格は過去数年の間で大きく変動している(図-7)。2007年から2008年9月までは大きく増加しており、特に2008年のピーク時では灯油、重油それぞれ129円、115円と最も低いときの2倍以上の価格となっている。

一方で、現行で取引されている稲わらペレットの単価は約35円/kg程度である。

図-6の稲わらペレット発熱量と含水率の関係をを用いて、熱量ベースで重油、灯油に競争可能なペレット価格とペレット含水率の関係を求める。まず式(1)を用いて、熱量ベースで灯油・重油価格と等価になるように稲わらペレット価格を算出する。

$$\begin{aligned} \text{稲わらペレット価格 (円/kg)} = & \\ & (\text{灯油} \cdot \text{重油価格 (円/L)} \div (\text{灯油} \cdot \text{重油の発熱量 (MJ/L)}) \\ & \times \text{稲わらペレットの発熱量 (MJ/kg)} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

式(1)の灯油・重油価格には、現行の灯油価格90円/L、現行の重油価格85円/L、灯油の将来想定される価格110円/L、重油の将来価格105円/Lをそれぞれ代入し、灯油、重油の発熱量<sup>4)</sup>には36.7MJ/L、39.1MJ/Lを代入、稲わらペレットの発熱量には、先に求めた発熱量と含水率の関係式を代入することで、ペレット価格とペレット含水率の関係式が得られる。その関係を図-8に示す。

ペレットの価値は含水率と重油・灯油価格の2つのパラメータによって大きく変化する。たとえば、重油・灯油価格が高騰することで、熱量ベースで換算された稲わらペレット価格は上昇し、さらに、ペレットの含水率を低減することで、ペレット価格は上昇する。現状の稲わらペレット取引価格は35円/kgであることから、現行の灯油価格90円、重油価格85円と比較したペレット価格を考えた場合、含水率を10%まで低減させても、灯油なら約2円、重油なら6円ほど乖離している。稲わらペレットの利用を促進するためには、製造コストの削減等をはかり、この差を縮める努力が必要である。

しかし、将来の重油・灯油価格が20円高騰した場合には、現行のペレット取引価格でもペレット含水率を、14% (重油と代替) ~22% (灯油と代替) にコントロールすることで、ほぼ競争できるようになる。

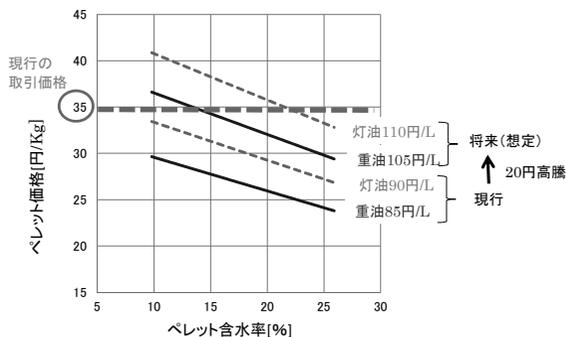


図-8 ペレット含水率とペレット価格の関係

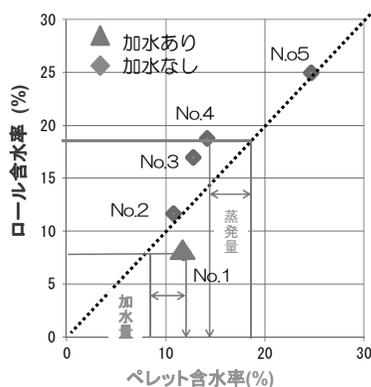


図-9 ペレット含水率と稲わらロール含水率の関係

#### (4) 稲わらペレット含水率の低減方法

図-9に、稲わらペレット含水率と原料として用いた稲わらロールの含水率の関係を示す。点線は、投入されるロール含水率とペレット含水率が同じ場合を表している。ロール含水率の最も低いNo.1は、唯一加水を行ったために、ペレット含水率がロール含水率よりも高い値となっているが、No.2から5は、加水を行わなかったため、加温されたダイからの蒸発の影響で、ペレット含水率の方が若干低減されているのがわかる。

稲わらロールの含水率が15%程度以下であれば、この蒸発の効果を利用し、ペレット含水率を低減させることが可能である。しかし、含水率の高い稲わらロールについては、蒸発による含水率の低減効果は微量であること、蒸発量を正確に調整することは困難であることから、蒸発による効果のみでは厳しい。従って、保管期間を十分に設けたり、あるいは収集期間の天候条件に注意を払い、稲わらロールの含水率を低減することが優先であると言える。

#### 4. 結論と今後の課題

- ①唯一実プラントで製造された稲わらペレットの歩留まり率と発熱量を測定した結果、以下の知見が得られた。
  - 1)稲わらペレット発熱量と含水率の関係を明らかにした
  - 2) 歩留まり率及び稲わらペレットの発熱量は、原料となる稲わらロールの含水率と造粒過程での加水量により決定される
  - 3)従って、原料としての稲わらロールの含水率と造粒時の加水量が、歩留まり率と稲わらペレットの発熱量を管理するための重要因子となることを示した。
- ②発熱量ベースで重油・灯油価格に競争できるペレットの発熱量と含水率の関係を明らかにし、現状では製造コスト削減が必要であること、また将来重油・灯油価格が20円高騰した際には、現状で生産されている14~22%のペレット含水率で十分競争可能であることを示した。

本研究では、発熱量や歩留まり率に影響を及ぼす因子の究明に重点を置いた。本研究の知見をペレット製造現場に生かすためには、その影響因子を制御し、目標のペレット

含水率を実現する具体的方法まで考える必要があるが、本研究ではそこまで考慮できていない。以下を今後の課題としたい。

- ・目標ペレット含水率を設定する基準として、木質ペレットの成形性とは異なることが推測されるので、稲わらペレットが成形性を保てる限界の最低の含水率を正確に把握する必要がある。
- ・稲わらロール含水率と加水量、蒸発量、ペレット含水率の関係性をより正確に把握するためのデータを蓄積する必要がある。
- ・保管時の稲わらロール含水率の低減効果を把握する
- ・蒸発量とその影響因子と考えられるダイ温度、ローラー回転速度、ダイ孔の直径などの関係性を把握する

#### 謝辞

本研究の調査にご協力いただいた南幌町担当者、ペレット製造業者に感謝する。なお、本研究の一部はH23年度環境省環境研究総合推進費補助金により行われた。

#### 参考文献

- 1) 北海道南幌町 南幌町稲わら・もみ殻・麦わらの有効利用の具体化検討調査
- 2) 北海道南幌町 南幌町地域新エネルギービジョン
- 3) 財団法人 日本エネルギー経済研究所 石油情報センター HP
- 4) <http://oil-info.ieej.or.jp/>

(2012.7.18 受付)

## STUDY ON INFLUENCE FACTORS ON THE HEATING VALUE OF RICE STRAW-MADE PELLETS AT THE ACTUAL PLANT IN NAMPORO TOWN

Yu TOMOKAWA, Toru FURUICHI, Kazuei ISHII, Yu-chi WENG and San-Yul KIM

In Japan, 70 percent of rice straw is left out in paddy field and is naturally degraded in the paddy soil, which is undesirable because it might cause barrier to growth and increase methane emission. Therefore, rice straw is expected to be used effectively. This study targeted at Namporo town, which is the first case, where rice straw-made pellets are produced at an actual plant and are used as heat sources at a public bath house with hot spring. I identified influence factors on the heating value of rice straw-made pellets and yield rate of pellet production, and investigated the relationships in the price between the rice straw-made pellets and heavy oil or kerosene based on their heating values. As a result, the influence factors of the heating value of rice straw-made pellets and the yield rate included the water content of rice straw as raw materials and addition of water in the pelletization process. In addition, I revealed the relationship between the water content and the price of rice straw-made pellets by comparing with heavy oil or kerosene price per unit heat quantity.