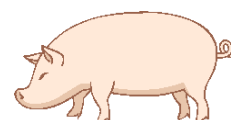


## 未利用資源の給与技術（肥育豚）

〔当センターの試験成績から〕



千葉県畜産総合研究センター

当センターにおける試験成績から、未利用資源を肥育豚の飼料として利用する技術に関する情報を示しました。

### 【情報1】市販の高蛋白・高脂質エコフィード

市販されている高蛋白・高脂質エコフィード（京都有機質資源株式会社の京1号、CP:22.3%、粗脂肪:9.3%）の肥育全期間を通しての利用検討を行った。

食品副産物、事業系調理残さ、事業系廃棄残さなどを、油温減圧脱水方式により脱水乾燥したエコフィードで成分と脂肪酸組成は以下のとおり。

表1 エコフィードの成分分析値

| 成分分析値         |      |
|---------------|------|
| 【成分値 (%)】     |      |
| 水分            | 5.7  |
| 粗タンパク質        | 22.3 |
| 粗脂肪           | 9.3  |
| 粗繊維           | 4.3  |
| 粗灰分           | 7.4  |
| NFE           | 56.7 |
| 【脂肪酸組成 (%)】   |      |
| 飽和脂肪酸         | 24.1 |
| 不飽和脂肪酸        | 75.8 |
| オレイン酸 (C18:1) | 43.2 |
| リノール酸 (C18:2) | 30.9 |

※成分値の、水分以外は乾物%



表2 供試飼料の配合割合と成分分析値

|            | 前期供試飼料 |      |      | 後期供試飼料 |      |      |
|------------|--------|------|------|--------|------|------|
|            | 20%    | 10%  | 対照   | 20%    | 10%  | 対照   |
| 【配合割合 (%)】 |        |      |      |        |      |      |
| 二種混        | 55.7   | 61.2 | 64.4 | 62.3   | 68.8 | 70.0 |
| 大豆粕ミール     | 15.7   | 19.6 | 23.2 | 6.0    | 9.7  | 13.5 |
| 大豆油        | 0.1    | 0.7  | 1.7  | -      | -    | 0.5  |
| なたね油粕      | 3.0    | 3.0  | 3.0  | 3.0    | 3.0  | 3.0  |
| ふすま        | 3.0    | 3.0  | 5.0  | 5.0    | 5.0  | 10.0 |
| 炭酸カルシウム    | 0.9    | 1.0  | 1.1  | 1.5    | 1.5  | 1.4  |
| 第二リン酸カルシウム | 1.3    | 1.1  | 0.9  | 1.4    | 1.2  | 0.9  |
| 食塩         | -      | 0.1  | 0.4  | 0.5    | 0.5  | 0.4  |
| プレミックス     | 0.3    | 0.3  | 0.3  | 0.3    | 0.3  | 0.3  |
| エコフィード     | 20.0   | 10.0 | -    | 20.0   | 10.0 | -    |
| 【成分値 (%)】  |        |      |      |        |      |      |
| 水分         | 12.6   | 12.9 | 13.1 | 12.5   | 13.1 | 13.5 |
| 粗タンパク質     | 19.3   | 20.0 | 20.6 | 15.4   | 15.3 | 17.3 |
| 粗脂肪        | 3.7    | 4.0  | 5.2  | 3.5    | 3.8  | 4.2  |
| 粗繊維        | 4.9    | 2.9  | 3.0  | 5.0    | 4.1  | 4.7  |
| 粗灰分        | 8.4    | 7.0  | 6.7  | 9.3    | 7.4  | 6.9  |
| NFE        | 63.7   | 66.1 | 64.6 | 66.7   | 69.0 | 66.0 |

※成分値について、水分以外は乾物%

前期-後期の配合割合で 20-20%区、10-20%区、10-10%区、対照区の4区を設け、栄養水準を各区とも、肥育前期：CP18.0%以上、TDN75.0%、肥育後期：CP14.5%以上、TDN75.0%に揃えた。

- 発育成績で、20-20%区、10-20%区が劣る傾向にあった。
- 屠体成績は同等であった。
- 筋肉内脂肪含量で 20-20%区が対照区に対し高く、肉色・脂肪色は 20-20%区、10-20%区が対照区に対し白くなる傾向がみられた。
- 以上のことから、前期・後期ともに高蛋白・高脂質エコフィードは配合割合 10%程度までが利用可能である。

(参考：千葉県畜産総合研究センター 研究報告第 11 号 P27-32 2011)

## 【情報 2】規格外せんべい

せんべいの製造過程で排出される C 級品以下の規格外せんべいを粉砕し、25%区、15%区、対照区の 3 区を設け、肥育後期豚への給与試験を行った。規格外せんべいの成分分析値等は以下のとおり。

表 3 供試せんべいの成分分析値

| 成分分析値         |      |
|---------------|------|
| 【成分値 (%)】     |      |
| 水分            | 11.2 |
| 粗タンパク質        | 15.8 |
| 粗脂肪           | 5.9  |
| 粗繊維           | 2.7  |
| 粗灰分           | 5.6  |
| NFE           | 70.0 |
| 【脂肪酸組成 (%)】   |      |
| 飽和脂肪酸         | 26.2 |
| 不飽和脂肪酸        | 73.8 |
| オレイン酸 (C18:1) | 38.1 |
| リノール酸 (C18:2) | 35.7 |

※成分値の、水分以外は乾物%



表 4 供試飼料の配合割合と成分分析値

|               | 25%区 | 15%区 | 対照区  |
|---------------|------|------|------|
| 【配合割合 (%)】    |      |      |      |
| 二種混           | 48.1 | 62.1 | 70.0 |
| 大豆粕ミール        | 9.0  | 10.1 | 11.0 |
| なたね油粕         | 3.0  | 3.0  | 3.0  |
| ふすま           | 10.0 | 5.0  | 12.2 |
| 炭酸カルシウム       | 2.0  | 2.0  | 1.0  |
| 第二リン酸カルシウム    | 2.0  | 2.0  | 1.0  |
| 塩             | 0.5  | 0.5  | 0.4  |
| プレミックス        | 0.4  | 0.4  | 0.4  |
| 大豆油           | -    | -    | 1.0  |
| せんべい          | 25.0 | 15.0 | -    |
| 【成分値 (%)】     |      |      |      |
| 水分            | 10.7 | 11.2 | 11.4 |
| 粗タンパク質        | 16.6 | 15.8 | 16.1 |
| 粗脂肪           | 8.0  | 5.9  | 4.2  |
| 粗繊維           | 3.0  | 2.7  | 3.4  |
| 粗灰分           | 7.4  | 5.6  | 4.9  |
| NFE           | 65.1 | 70.0 | 71.4 |
| 【脂肪酸組成 (%)】   |      |      |      |
| 飽和脂肪酸         | 22.7 | 20.9 | 16.1 |
| 不飽和脂肪酸        | 77.3 | 79.1 | 83.9 |
| オレイン酸 (C18:1) | 33.1 | 32.2 | 27.2 |
| リノール酸 (C18:2) | 44.2 | 46.8 | 56.7 |

※成分値について、水分以外は乾物%

表 5 背脂肪 (内層) の融点および脂肪酸組成

| 区   | 脂肪融点                     | C14-0                    | C16-0                   | C16-1                   | C18-0      | C18-1      | C18-2                   |
|-----|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------------|
| 25% | 33.8 ± 1.8               | 1.1 ± 0.1 <sup>b</sup>   | 22.5 ± 0.7 <sup>b</sup> | 2.1 ± 0.1 <sup>b</sup>  | 13.3 ± 0.9 | 41.9 ± 1.5 | 19.1 ± 1.6 <sup>a</sup> |
| 15% | 34.6 ± 2.8               | 1.2 ± 0.1 <sup>a</sup>   | 23.5 ± 0.9 <sup>a</sup> | 2.3 ± 0.1 <sup>a</sup>  | 14.2 ± 1.6 | 42.2 ± 1.6 | 16.5 ± 2.1 <sup>b</sup> |
| 対照  | 35.1 ± 3.1               | 1.2 ± 0.1 <sup>a</sup>   | 24.1 ± 0.7 <sup>a</sup> | 2.5 ± 0.2 <sup>a</sup>  | 14.7 ± 1.4 | 42.0 ± 0.9 | 15.5 ± 0.9 <sup>b</sup> |
| 区   | 飽和                       | 不飽和                      | 一価                      | 多価                      |            |            |                         |
| 25% | 36.9 ± 1.6 <sup>b</sup>  | 63.1 ± 1.6 <sup>a</sup>  | 44.0 ± 1.4              | 19.1 ± 1.6 <sup>a</sup> |            |            |                         |
| 15% | 38.9 ± 2.4 <sup>ab</sup> | 61.1 ± 2.4 <sup>ab</sup> | 44.6 ± 1.7              | 16.5 ± 2.1 <sup>b</sup> |            |            |                         |
| 対照  | 40.0 ± 1.6 <sup>a</sup>  | 60.0 ± 1.6 <sup>b</sup>  | 44.5 ± 0.9              | 15.5 ± 0.9 <sup>b</sup> |            |            |                         |

平均値 ± 標準偏差 異符号間に有意差あり (p < 0.05)

- 発育成績・屠体成績・肉質成績は各区同等であった。
- 脂肪酸組成では 25%区でミリスチン酸 (C14-0)、パルミチン酸 (C16-0) などの飽和脂肪酸が対照区に対し低く、リノール酸 (C18-2) の割合が高くなった。
- 軟脂の発生が危惧されたことから、配合割合 15%程度までが利用可能である。

### 【情報 3】揚げ粕

コンビニエンスストアの弁当に入っている天ぷらやフライを揚げた油を絞った際に排出される揚げ粕（以下、揚げ粕）を用い、10%区、5%区、対照区の3区を設け肥育後期豚への給与試験を行った。飼料は、各区ともCP16%、TDN75%に揃えた。

表6 供試揚げ粕の成分分析値

| 成分分析値          |      |
|----------------|------|
| 【成分値 (%)】      |      |
| 水分             | 3.5  |
| 粗タンパク質         | 11.8 |
| 粗脂肪            | 31.2 |
| 粗繊維            | 0.5  |
| 粗灰分            | 2.3  |
| NFE            | 50.7 |
| 【脂肪酸組成 (%)】    |      |
| 飽和脂肪酸          | 13.4 |
| 不飽和脂肪酸         | 86.6 |
| オレイン酸 (C18:1)  | 49.7 |
| リノール酸 (C18:2)  | 36.3 |
| ※成分値の、水分以外は乾物% |      |



表7 供試飼料の配合割合と成分分析値

|                   | 10%区 | 5%区  | 対照区  |
|-------------------|------|------|------|
| 【配合割合 (%)】        |      |      |      |
| 二種混               | 56.8 | 65.0 | 70.0 |
| 大豆粕ミール            | 15.0 | 17.0 | 17.4 |
| なたね油粕             | 4.0  | 3.0  | 3.0  |
| ふすま               | 10.0 | 5.8  | 4.0  |
| 炭酸カルシウム           | -    | -    | 1.4  |
| 第二リン酸カルシウム        | 2.1  | 2.1  | 2.1  |
| 塩                 | 1.2  | 1.2  | 1.2  |
| プレミックス            | 0.5  | 0.5  | 0.5  |
| 大豆油               | 0.4  | 0.4  | 0.4  |
| 揚げ粕               | 10.0 | 5.0  | -    |
| 【成分値 (%)】         |      |      |      |
| 水分                | 11.7 | 12.2 | 12.0 |
| 粗タンパク質            | 18.0 | 18.2 | 17.9 |
| 粗脂肪               | 6.0  | 4.8  | 5.0  |
| 粗繊維               | 4.2  | 3.6  | 3.5  |
| 粗灰分               | 7.1  | 7.5  | 6.7  |
| NFE               | 64.7 | 65.9 | 66.9 |
| 【脂肪酸組成 (%)】       |      |      |      |
| 飽和脂肪酸             | 15.2 | 17.5 | 17.0 |
| 不飽和脂肪酸            | 84.8 | 82.5 | 83.0 |
| オレイン酸 (C18:1)     | 36.9 | 33.4 | 29.3 |
| リノール酸 (C18:2)     | 47.1 | 47.6 | 52.7 |
| ※成分値について、水分以外は乾物% |      |      |      |

表8 背脂肪（内層）の融点および脂肪酸組成

| 区   | 脂肪融点                    | C14-0                   | C16-0                   | C16-1                   | C18-0                   | C18-1                   | C18-2                   |
|-----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 10% | 29.4 ± 1.3 <sup>b</sup> | 1.2 ± 0.1               | 21.9 ± 1.1 <sup>b</sup> | 2.7 ± 0.3               | 13.8 ± 1.2 <sup>b</sup> | 44.2 ± 1.4 <sup>a</sup> | 16.1 ± 1.5 <sup>a</sup> |
| 5%  | 31.2 ± 1.3 <sup>a</sup> | 1.3 ± 0.1               | 23.4 ± 1.2 <sup>a</sup> | 2.7 ± 0.2               | 15.5 ± 1.1 <sup>a</sup> | 44.0 ± 0.7 <sup>a</sup> | 13.1 ± 1.6 <sup>b</sup> |
| 対照  | 30.9 ± 1.4 <sup>a</sup> | 1.3 ± 0.1               | 23.6 ± 1.4 <sup>a</sup> | 2.7 ± 0.3               | 15.6 ± 1.1 <sup>a</sup> | 42.3 ± 1.8 <sup>b</sup> | 14.5 ± 1.6 <sup>b</sup> |
| 区   | 飽和                      | 不飽和                     | 一価                      | 多価                      |                         |                         |                         |
| 10% | 36.9 ± 2.0 <sup>b</sup> | 63.1 ± 2.0 <sup>a</sup> | 46.9 ± 1.4 <sup>a</sup> | 16.1 ± 1.5 <sup>a</sup> |                         |                         |                         |
| 5%  | 40.2 ± 2.3 <sup>a</sup> | 59.8 ± 2.3 <sup>b</sup> | 46.7 ± 0.8 <sup>a</sup> | 13.1 ± 1.6 <sup>b</sup> |                         |                         |                         |
| 対照  | 40.5 ± 2.4 <sup>a</sup> | 59.5 ± 2.4 <sup>b</sup> | 45.0 ± 1.8 <sup>b</sup> | 14.5 ± 1.8 <sup>b</sup> |                         |                         |                         |

平均値±標準偏差 異符号間に有意差あり (p<0.05)

- 発育成績・屠体成績・肉質成績は各区同等であった。
- 脂肪融点は、10%区が他の2区に対し低い値を示した。また脂肪酸組成は、C16-0（パルミチン酸）とC18-0（ステアリン酸）で10%区が他の2区に対し低い値を示し、C18-1（オレイン酸）とC18-2（リノール酸）は高い値を示した。
- 軟脂の発生が危惧されたことから、配合割合は5%程度までが利用可能と考えられた。

#### 【情報 4】 圧搾醬油粕

醬油を搾る際に残さとして残る圧搾処理された醬油粕を 2mm 以下に粉碎し、それを 5%配合し CP、TDN が対照区と同等になるよう調整した「配合区」、市販の肥育後期飼料に 5%配合した「上乘せ区」、市販の肥育後期飼料を給与する「対照区」の 3 区を設け、肥育後期豚への給与試験を行った。

表 9 圧搾醬油粕の成分分析値

| 成分分析値         |      |
|---------------|------|
| 【成分値 (%)】     |      |
| 水分            | 41.8 |
| 食塩            | 22.7 |
| 粗タンパク質        | 39.0 |
| 粗脂肪           | 7.8  |
| 粗繊維           | 7.9  |
| 粗灰分           | 13.3 |
| NFE           | 32.0 |
| 【脂肪酸組成 (%)】   |      |
| 飽和脂肪酸         | 12.1 |
| 不飽和脂肪酸        | 87.9 |
| オレイン酸 (C18:1) | 20.1 |
| リノール酸 (C18:2) | 64.5 |

※成分値の、水分以外は乾物%

表10 供試飼料の成分分析値

| 成分       | 配合区   | 上乘せ区  | 対照区   |
|----------|-------|-------|-------|
| 水分       | 13.65 | 13.01 | 11.82 |
| 食塩       | 0.76  | 1.27  | 0.53  |
| 粗タンパク質   | 15.53 | 16.31 | 15.98 |
| 粗脂肪      | 6.32  | 3.77  | 3.81  |
| 粗繊維      | 3.75  | 3.90  | 3.78  |
| 粗灰分      | 4.53  | 4.90  | 4.64  |
| NFE      | 69.87 | 71.12 | 71.80 |
| TDN(計算値) | 90.47 | 85.18 | 88.46 |

※水分以外は乾物%

表11 背脂肪内層の脂肪酸組成と脂肪融点

| 項目           | 配合区          | 上乘せ区         | 対照区          |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 飽和脂肪酸 (%)    | 42.3 ± 0.7 B | 42.2 ± 1.0 B | 44.8 ± 1.4 A |
| 不飽和脂肪酸 (%)   | 57.7 ± 0.7 A | 57.8 ± 1.0 A | 55.2 ± 1.4 B |
| 一価不飽和脂肪酸 (%) | 44.5 ± 0.8 A | 42.8 ± 1.1 B | 42.5 ± 1.3 B |
| 多価不飽和脂肪酸 (%) | 13.2 ± 1.2 B | 15.0 ± 1.0 A | 12.8 ± 1.0 B |
| 内層脂肪融点 (°C)  | 33.3 ± 1.2   | 33.7 ± 1.2   | 36.1 ± 4.3   |

平均値±標準偏差、異符号間：P<0.01

表12 飲水回数

|            | 配合区           | 上乘せ区         | 対照区           |
|------------|---------------|--------------|---------------|
| 調査例数       | 5             | 3            | 4             |
| 飲水回数 (回/日) | 18.6 ± 1.9 AB | 24.0 ± 2.6 A | 14.75 ± 4.1 B |

平均値±標準偏差、異符号間：P<0.01

- 発育・屠体・肉質成績は試験区による有意な差は見られなかった。
- 脂肪酸組成では飽和脂肪酸の割合が醬油粕を配合した 2 区で対照区より有意に低い値を示した。
- 脂肪融点では配合区、上乘せ区が対照区より低い傾向であったが、区間に有意な差はみられなかった。
- 以上のことから、醬油粕 5%を配合した飼料は豚の嗜好性に問題はなく、市販の肥育後期飼料と同等の発育・屠体・肉質成績が得られ、枝肉の格付にも悪影響はなかった。なお、飲水回数は配合区で対照区の 1.3 倍、上乘せ区で 1.6 倍に増えた。

(参考：千葉県畜産総合研究センター 研究報告第 14 号 P23-30 2014)

【情報 5】 その他（コンビニエンスストア残さ：賞味期限切れのお弁当などを加熱処理したもの）

・低タンパク質・低脂質素材（粗タンパク質 8.6%、粗脂肪 3.8%）の残さを配合飼料の 30%を代替したもの、50%代替したものを全期間給与する区と、前期 30%かつ後期 50%を代替する区を設定し、栄養成分を揃えずに行った給与試験において、**発育は良好**で、対照区と同等かより良い成績であった。と体成績に差はなかった。筋肉内脂肪含量は、50%区で 9.46%と高い値であり、各代替区ともに対照区より高い値を示した。

（参考：千葉県畜産総合研究センター 研究報告第 8 号 P17-21 2008）

・高タンパク質・高脂質素材（粗タンパク質 19.3%、粗脂肪 20.8%）の残さを用い、栄養成分を対照区とほぼ同レベルに調整して、**肥育前期の給与試験**を行った。配合割合により 15%区、30%区を設定したところ、**発育成績・屠体成績・肉質成績は各区同等**であった。

同様に、**肥育後期**でも 5%区、10%区、15%区を設定して給与試験を行ったところ、軟脂の発生が危惧されたことから、**配合割合 10%程度まで利用可能**と考えられた。

（参考：千葉県畜産総合研究センター 研究報告第 11 号 P21-26 2011）

#### 未利用資源の肥育豚への給与では

- 素材の成分分析値をもとに飼料設計を行い、栄養バランスを保てる配合割合を検討する。
- 特に肥育後期に利用する場合は、軟脂にならないように、不飽和脂肪酸の割合に注意する。
- 素材によっては、塩分にも注意が必要。
- 必要に応じて加熱等による殺菌を行うなど衛生面の注意が必要。

◎畜産総合研究センターでは、成分分析値（一般成分、脂肪酸組成等）があれば、飼料設計のお手伝いもできますので、ご相談ください。

※ご不明な点は、畜産総合研究センター(電話:043-445-4511) 企画担当  
にお問い合わせください。