

## 肉鷄에서의 羊脂, 牛脂 및 레시친의 利用

高 泰 松 · 吳 世 正 · 金 春 洙\*  
(建國大學校 畜産大學 · \*韓國科學技術研究所)

### The Utilization of Mutton Fat, Tallow, and Lecithin in the Broilers

T. S. Koh, S. J. Oh and C. S. Kim\*  
College of Animal Husbandry, Kon-Kuk University,  
\*Korean Institute of Science and Technology

#### SUMMARY

In order to evaluate the effect of lipids on the utilization of the energy and protein of the diet, the isocaloric and isoprotein diets added with mutton fat, tallow, and lecithin at the levels of two percent and five percent were prepared. The growth of chicken and the feed efficiency were observed on hatched chicken which were fed a commercial diet for the first week, with starters for the next four weeks, and with finisher diets for the last three weeks respectively during the eight weeks of the experiment.

Growth rate, feed efficiency, and average body weight gain per day were similar among the chicken fed diets containing various lipids or at the levels of two percent and five percent. The metabolizable energy of the diets was found to be from 2.713 kcal to 3.059 kcal per gram, and the metabolizability of the gross energy was from 62 percent to 70 percent. Also the metabolizability of basal diet was higher as compared with the diets containing lipids. And the lower energy utilization was found in the broilers fed diets containing five percent lipids than those of two percent, showing not significant difference between them. Daily metabolizable energy of three week old birds ranged from 132kcal to 168kcal which resulted in also a tendency of lower values in the five percent diets. And daily retained nitrogen of birds ranged from 0.631 gr to 0.738 gr, which showed an increasing tendency on the birds fed five percent mutton fat and tallow in comparison with those of two percent. But the lecithin brought about a reverse tendency. The digestibility of crude fats was found to be from 48 percent to 76 percent, but not significant difference among diets plus lipids or at the levels of two percent and five

percent. The birds fed five percent mutton fat and tallow showed a tendency of lower digestibility as compared with those fed two percent, but the similar results were found between two percent and five percent lecithin fed to the birds.

Then, it was tentatively concluded that the effect of the mutton fat on the energy and protein utilization was similar to tallow but resulted different tendency with lecithin.

## I. 緒 論

肉鷄의 生産能力을 向上시키기 위하여서는 높은 에너지, 높은 蛋白質을 含有하는 高効率 飼料를 給與하여야 한다.

飼料에 높은 에너지가 함유되도록 하기위하여 에너지含量이 높은 油脂類를 添加하면 飼料效率 및 成長率이 개선된다는 것이 알려졌다.<sup>1)</sup> 또한 옥수수油를 炭水化合物<sup>2)</sup> 혹은 포도당<sup>3)</sup> 에너지와 同熱量으로 代置하여 給與하여도 成長率 혹은 에너지利用 效率과 窒素蓄積率이 높아졌다고 하였다. 그러나 牛脂를 同熱量 同蛋白質 水準으로 4%를 代置시켰을 때 成長이나 飼料效率은 向上되지 않았으나 體脂肪은 12.6% 增加하였고, 12%까지 使用했을 때는 增體率에는 影響이 없었으나 飼料效率은 개선된다<sup>4)</sup> 고 하였다. 또한 牛脂를 同熱量水準으로 9%까지 代置하여 給與하여도 成長率 및 飼料效率이 떨어지는 傾向이 있었으나 統計的인 有意差는 보이지 않았다<sup>5)</sup> 고 하였다.

이와같이 油脂를 同熱量으로 代置하였을 경우에 그 營養價値는 油脂의 種類에 따라 틀리다. 또한 油脂의 營養價値는 飼料의 에너지와 단백질의 利用性 및 脂肪의 利用성과 깊은 관계가 있다.

따라서 本實驗에서는 羊脂, 牛脂 및 레시친의 利用性의 개선에 關한 생각을 더 깊이 하기 위하여 基礎飼料와 여기에 上記油脂를 各各 同熱量으로 代置하였을 경우의 飼料의 에너지利用, 蛋白質 및 脂肪의 利用性에 對하여 알아보았다.

## 實驗方法

實驗에 使用된 飼料의 組成은 表 1에 나타낸바와 같으며 옥수수, 어분 및 대두박을 主로 하는 基礎飼料에 羊脂, 牛脂 및 레시친을 添加하여 그 比率이 各各 2% 혹은 5%가 되는 飼料를 製造하였다. 油脂의 添加는 基礎飼料중의 옥수수와 代置 하거나

소맥강을 첨가하여 各飼料의 代謝에너지값과 粗蛋白質의 含量이 同一하도록 配合하였으며, 實驗區는 羊脂 2% 및 5%區, 牛脂 2% 및 5%區, 레시친 2% 및 5%區에 基礎飼料區를 포함해서 合計 7區가 되었다. 肉鷄에는 對謝에너지 및 蛋白質 含量이 各各 다른 飼料를 前期 및 後期로 나누어서 給與 하였으며, 各 飼料의 代謝에너지값 및 粗蛋白質含量의 計算은 N. R. C. 飼養標準<sup>6)</sup>에 수록된 값을 基礎로 하였다. 前期 및 後期飼料의 配合에 있어서 計算된 代謝에너지값이 各各 100g當 298~299Kcal 및 300~304Kcal가 되고 또한 粗蛋白質 含量은 各各 21% 및 18%가 되도록 하였다.

또한 本實驗에서 使用된 試料중에서 羊脂는 고려 원양어업주식회사에서 生原料를 購入하여 加熱抽出하여 利用하였으며 牛脂는 롯데삼강에서 購入하였고, 레시친 역시 롯데삼강 의정부 대두유 제조공장에서 購入하였으며 인의 含量은 g당 22mg 으로 약 55%의 인지질을 含有하고 있었다.

實驗動物은 우량肉鷄品種의 하나인 무강별 한형 603을 利用하였으며 이중에서 숫놈이 차지하는 比率은 基礎飼料區가 41%로 좀 많은 편이고 다른 實驗區는 30% 前後였다. 孵化直後의 닭들은 脂肪의 吸收率이 나쁘다는 것<sup>7)</sup>이 알려졌으므로 처음 1주일간은 市販의 初生雛用配合飼料를 給與하여 飼育한 후 다음 4주간은 前期飼料를 給與하고 다음 3주간은 後期飼料를 給與하여 實驗飼育하였다. 肉鷄는 30首를 1群으로 하여 4個의 群을 한개의 實驗區에 配置하여 7個의 實驗區에서 總 840首를 가지고 實驗하였다.

닭들은 煙炭을 利用하여 室內溫度가 約 20℃ 로 유지되는 飼育室內에서 4層으로 區分된 바타리를 利用하였으며, 各群은 溫度가 一定한 狀態에서 飼育되도록 바타리의 2·3層에 各群이 골고루 配置되도록 하였다.

成長 및 飼料效率을 觀察하기 위하여 體重 및 飼

料攝取량을 2주에 한번씩測定하였다. 또한 前期飼料의 代謝에너지含量, 代謝에너지攝取量, 蛋白質의 利用效率 및 脂肪의 消化率을 調査하기 위하여 飼料과 糞尿混合物중의 에너지, 窒素 및 脂肪의 含量이 測定되었다. 糞尿排泄量 및 飼料攝取량은 各實驗區중에서 1群을 임의로 선정하여 3주령 시의 마지막 3日間 24時間 간격으로 各各 調査하였다. 各實驗區에서 採取된 糞尿混合物은 60℃의 通風乾燥器에서 72時間으로부터 96時間 乾燥시킨후 分析에 利用되었다.

總에너지의 測定은 韓國科學技術研究所에서 폭발熱量計를 利用하였으며 粗脂肪은 삭스레트 장치를 利用하여 에테르抽出하였고, 窒素는 靑달법으로 測定하였다. 飼料중에 含有된 代謝에너지값은 급여한 飼料의 총에너지값으로부터 糞尿의 총에너지 값을 뺀 값에 窒素蓄積量에 對한 에너지를 補正한 것이다.<sup>10)</sup> 또한 各試驗區間의 實驗값의 比較는 Turkey의 方法을 利用하였다.<sup>11)</sup>

## 結果 및 考察

基礎飼料과 油脂 2% 및 5% 含有飼料를 給與했을 때의 成長, 飼料攝取量 및 飼料要求率을 各各 表 2, 表 3 및 表 4에 나타내었다.

成長率, 飼料攝取量 및 飼料要求率에 있어서 全實驗期間중 各實驗區間에서 特別한 傾向을 나타내지 않았으며 서로 類似하였다. 實驗이 끝나는 8주령시의 肉鷄의 体重은 1,700g으로부터 1,730g의 범위에 있었고 이때 實驗期間중의 總飼料攝取量은 4,100g前後였으며 飼料要求率은 2.37에서 2.45의 범위에 있었다. 이와같이 成長, 飼料攝取量 및 飼料要求率에 있어서 옥수수 代謝에너지를 羊脂, 牛脂 및 레시친으로 代置하거나 油脂의 含有 比率을 2%에서 5%로 올렸을 경우에도 特別한 影響이 發見되지 않았다.

따라서 表 5에는 油脂添加의 影響을 좀더 確實히 하기 위하여 体重測定期間중의 平均日當増体量과 飼料要求率을 表示하였다. 日當 増体量에 있어서도 實驗區사이에 特別한 影響을 發見하지 못했으며 서로 類似하였다. 즉 前期飼料를 給與한 2~3주령의 平均日當増体量은 23~24g이었고 4~5주령에는 24~26g이었다. 後期飼料를 給與한 6~7주령에는 1일에 42~45g이 成長했으며 8주령에도 6~7주령과 비슷한 41~45g이 성장했다.

또한 1g増체에 要求되는 飼料攝取量은 週齡이 經過함에 따라 점점 높아졌으나 各實驗區間에 有意한 差는 發見하지 못했다. 즉 体重 1g増체에 必要한 飼料量은 2~3주령에는 1.5~1.6g, 4~5주령에는 2.3~2.4g 6~7주령에는 2.5~2.7g, 8주령에는 3.4~3.7g이었다.

그리고 各實驗區에서 實驗期間중 各各 2~3首가 廢死하였으나 統計的인 誤差範圍 以內이므로 同期間중 廢死한 닭들은 實驗飼料에 基因한 것이라고는 생각되지 않았다.

以上에서 관찰한바와같이 成長 및 飼料要求率에서 油脂의 種類에 의해서나 혹은 油脂의 添加量의 增加에 따른 影響은 發見되지 않았다. 이것은 表 1에 나타낸바와 같이, 各實驗飼料에는 代謝에너지와 粗蛋白質 含有量이 서로 同一하게 配合된 때문이라 생각되었다. Baldini and Rosenberg<sup>7)</sup>와 吳等<sup>8)</sup>도 牛脂를 同熱量 同蛋白質水準으로 代置給與하여 本實驗과 비슷한 結果를 報告하고 있다. 따라서 本實驗 結果는 羊脂와 레시친의 利用性도 牛脂와 비슷하다는 것을 나타내고 있다.

또한 本實驗에서는 添加된 油脂의 效果를 좀더 確實히 하기 위하여 前期飼料를 3주령시에 급여했을 때의 에너지 및 蛋白質의 利用性을 직접 調査하였다.

表 6에는 實驗에 使用한 前期飼料의 水分, 粗蛋白質, 粗脂肪 및 灰分의 含量과 에너지 利用性을 表示하였다. 粗蛋白質의 含量은 21~23%의 범위에 있었다. 表 1에 보이는 바와같이 前期飼料중에는 21%의 蛋白質이 含有되도록 配合되었으나 레시친 添加區에서는 약 1% 정도 더 많이 含有하고 있었다. 이것은 본시험에 使用된 레시친을 별도로 蛋白質을 측정하지는 않았으나 레시친중 含有된 질소에 의하여 단백질의 함량을 높게 한 것이라 생각된다. 粗脂肪은 油脂를 添加하지않은 基礎飼料에서도 1.1%가 含有되었고 2%를 添加한 飼料에서는 2.8~3.5%가 되었으며 5%를 添加한 飼料에서는 5.5~6.8%가 함유되었다. 灰分은 6.7~8.3%가 含有되었고 總에너지는 g당 4.2~4.44Kcal가 含有되었으나 實驗에 의하여 測定된 代謝에너지 含量은 飼料 1g 당 2,713~3,059Kcal가 되었으며 油脂의 添加에 의한 有意한 差는 發見되지 않았다.

表 1에서 보는바와같이 代謝에너지는 g당 2.98 Kcal가 含有되도록 飼料를 配合하였으나 基礎飼料의 3.059Kcal 以外에는 上記의 값보다 낮아지는 傾

向이 있었다. 더우기 油脂의 含有比率이 높아질 수록 代謝에너지 含量은 낮아지는 傾向이 있었다. 따라서 에너지 利用率에 있어서도 基礎飼料가 69.8%로 가장 높았으나 油脂의 含有率이 높아질수록 낮아지는 傾向이 있었고 油脂의 種類에 따른 特別한 傾向은 發見되지 않았다. 이와같이 基礎飼料에 比해서 油脂含有飼料에서 에너지 利用性이 낮은 것은 뒤에 다시 說明하나 實驗에 使用된 油脂의 消化率 이 낮은 것"이 反映된 때문이라 생각되었다.

表 7에는 에너지 및 蛋白質의 利用性에 미치는 油脂添加의 影響을 알아보기 위하여 總에너지 利用量, 질소발란스 및 油脂의 消化率을 表示하였다. 그러나 總에너지 利用量, 질소발란스 및 油脂의 消化率은 添加한 油脂의 種類나 添加量의 增量에 關係 없이 統計的인 有意差는 發見하지 못했다.

1日 1首가 利用하는 代謝에너지量은 132~168 Kcal이었고 窒素蓄積量은 0.631~0.738g이 되었다. 그러나 代謝에너지 利用量은 油脂의 添加量이 5%로 增加되었을 때 2% 添加한 飼料를 給與한 닭에 比하여 낮아지는 傾向이 있었다. 窒素蓄積量에 있어서는 羊脂와 牛脂의 添加量 5%로 增加했을 때 오히려 增加하는 傾向이 있었으며 레시친의 경우는 그 反對傾向을 보였다. 또한 粗脂肪의 消化率은 48%로부터 76%의 넓은 범위에 있었으나 實驗 區間에 有意差는 發見되지 않았다. 그러나 이 값들은 基礎飼料給與區에서 가장 낮고 羊脂와 牛脂의 添加率이 增加할수록 높아졌으나, 레시친의 경우는 2%와 5%의 添加時에 서로 비슷한 값을 나타내었다.

또한 上記의 질소 발란스로부터 蓄積된 蛋白質을 計算하면 1日에 1首가 3.9g으로부터 4.6g의 蛋白質을 蓄積하는 셈이 된다. 따라서 給與할 蛋白質 중에서 体内에 蓄積되는 단백질의 比率은 表 7에나 타낸 바와같이 37~38%가 되었고 蛋白質의 蓄積에 基因하는 에너지 蓄積量은 蛋白質의 總에너지를 g當 5.65Kcal"으로 하면 總에너지중의 15~19%가 되었다. 上記 값들에 미치는 油脂添加의 影響은 代謝에너지 利用과는 틀려서 질소발란스와 비슷한 傾向을 나타내었다. 이상과 같이 代謝에너지 및 질소 利用性에 미치는 油脂添加의 影響은 羊脂는 牛脂와 비슷하나 레시친은 이것들과 다른 傾向을 나타내었다.

本實驗에서는 脂肪의 添加比率이 높아짐에 따라 에너지 利用性은 낮아지는 傾向이 있었으나 질소발란스 단백질의 蓄積率 및 단백질의 蓄積에 基因한

에너지蓄積率은 羊脂 및 牛脂添加區에서는 2%區에 比하여 5%區가 높아지는 傾向이 있었으나 레시친은 그 反對의 傾向을 보였다. 이러한 理由에 對하여는 明確히 할 수 없었으나 表 6에 보이는 바와같이 레시친 含有飼料중에는 단백질함유량이 다른 사료보다 약 1%정도 높았고, 레시친의 代謝에너지 값이 g當 6.5Kcal"으로 牛脂의 6.92"으로부터 7.32 Kcal"보다 낮은 것에 基因한다고 생각되었으나 本實驗에서 個個의 油脂의 代謝에너지값은 測定되지 않았다. 또한 Price" 등은 産卵鷄를 利用한 實驗에서 大豆레시친을 10%까지 添加給與했을 때 飼料效率이 개선되었다고 하였으나 肉鷄를 利用한 本實驗에서는 同에너지 수준에서 5% 添加給與 하였으나 飼料效率은 개선되지 않았다. Scott等"이나 Rand等"에 의하면 옥수수油를 同蛋白質 同에너지 水準으로 代置하였을 경우에 질소蓄積率이 높아진다고 하였으나 本實驗에 있어서 羊脂 및 牛脂를 5% 添加하였을 경우에 窒素蓄積率이 높아지는 傾向이 있었다.

基礎飼料중에는 表 6에서 보는바와 같이 1.1%의 에테르抽出物이 含有되어 있었다. 魚粉에는 種類에 따라 脂肪이 3~10% 含有된다." 따라서 基礎飼料중에 含有된 에테르 抽出物은 魚粉으로부터 由來되었다고 볼 수 있다. 魚油 중에는 一般적으로 不飽和脂肪酸이 많이 함유되어 있고" 不飽和脂肪酸은 空氣中에서 酸敗가 되어 脂質過酸化物을 形成하게 된다." 또한 이러한 脂質過酸化物은 小腸으로부터 吸收가 잘되지 않는다고 한다." 本實驗에서 基礎飼料에는 脂肪의 含有率이 가장 낮으나 消化率이 낮은 것은 魚油중에 함유된 脂質過酸化物에 基因한다고 생각되었다.

또한 表 7에서 보는바와 같이 脂質의 含有量이 높아질수록 消化率이 높아지는 傾向이 있는것은 脂肪의 消化率에 미치는 過酸化脂質의 影響이 낮아지기 때문일 것이라 생각되었다. 즉 羊脂와 牛脂를 2% 添加했을 경우는 60~66%의 吸收率을 보였으나 5%를 添加했을 경우는 73~76%로 더 높아졌다. 또한 5%를 添加했을 경우의 消化率은 Renner and Hill"의 69%보다 높아지는 傾向이 있었다. 그리고 레시친 2%의 소화를 5%를 첨가했을 때의 값과 類似하였다. 이와같이 脂肪의 利用性에 있어서도 단백질의 利用性에 미치는 羊脂 및 牛脂의 효과와 같이 레시친은 羊脂 및 牛脂와 다른 傾向을 나타내었다. 이러한 理由에 대해서는 앞에서 추론한 바와같이

이 脂質過酸化物에 미치는 레시친의 영향에 의한 것인지 아니면 레시친과 牛脂<sup>1)</sup> 혹은 羊脂 중에 함유된 각 脂肪酸의 消化率의 차이에 의한 것인지는 명확히 하지 못했다.

### 摘 要

肉鷄飼料의 代謝에너지 및 蛋白質利用性에 미치는 羊脂, 牛脂 및 레시친添加의 영향을 調査하기 위하여 옥수수, 대두박 및 魚粉을 주로 하는 飼料에서 上記 油脂가 各各 2% 및 5% 含有하는 飼料를 蛋白質含量과 代謝에너지含量이 同一하도록 옥수수와 代置하거나 小麥糖을 添加하여 製造하였다. 肉鷄는 처음 1주일간 市販配合飼料를 給與하고 前期 4주간 혹은 後期 3주간에 蛋白質과 代謝에너지含量이 各各 다른 飼料로 飼育하여 成長 및 飼料要求率을 測定하였다. 또한 前期飼料를 給與한 3주령의 마지막 3일간은 糞尿混合物과 飼料攝取量을 24시간 간격으로 測定하여 前期飼料의 에너지利用, 窒素蓄積量 및 脂肪의 消化率을 調査하였다.

肉鷄의 成長, 飼料要求率 및 平均日當 増体量과 飼料要求率에 있어서 各油脂飼料給與區間이나 各油脂 2% 혹은 5% 給與區間에 特別한 傾向은 없었고 서로 類似하였다.

代謝에너지含量은 前期飼料 1g當 2,713~3,059 Kcal이었다고 總에너지의 代謝率은 62~70%로 基礎飼料給與區가 가장 높았으며 油脂 2% 첨가시에 比

較하여 5% 첨가시에 낮아지는 傾向이 있었으나 油脂의 種類에 의한 特別한 傾向은 發見되지 않았다.

3주령時에 1日 1首가 代謝하는 에너지量은 132~168Kcal였으며 油脂의 添加量이 5%로 증가할 때 낮아지는 傾向이 있었다. 이때 窒素蓄積量은 0.631~0.738g이었으며 羊脂와 牛脂의 첨가량이 5%로 증가할 때 2% 첨가시에 比較하여 增加하는 傾向이 있었으나 레시친의 경우는 그 反對였다. 油脂의 消化率에 있어서도 48%로부터 76%의 범위에 있었으나 서로 有意差는 없었고 基礎飼料給與區가 가장 낮고 羊脂 및 牛脂의 경우는 2% 給與時보다 5% 給與時가 높았다. 이러한 값들은 魚粉중에 含有된 脂質過酸化物에 基因한다고 추측되었으나 레시친給與區의 油脂의 消化率은 2% 給與時와 5% 給與時에 類似한 값을 나타내었다.

이상과 같이 蛋白質 및 에너지利用에 있어서 羊脂는 牛脂와 비슷하였으나 레시친과는 경향이 다르다는 것이 추측되었다.

### 謝 辭

本研究를 遂行함에 있어서 實驗飼料의 製造에 협력하여주신 建國配合飼料工業株式會社, 動物飼料實驗에 많은 協力を 해주신 大韓養鷄協會의 金光洙君과 實驗材料의 購入에 편의를 보아주신 고려원양어업株式會社와 롯데삼강에 深甚한 謝意를 表하는 바입니다.

Table 1. Composition of experimental diets

Components	Basal diets		Lipids' 2% diets		Lipids' 5% diets	
	Starter	Finisher	Starter	Finisher	Starter	Finisher
Yellow corn	66.2%	72.2%	61.2%	67.3%	53.2%	59.2%
Wheat bran	0	0	3.0	3.0	8.0	8.0
Fish meal (60% protein)	12.0	6.0	12.0	6.0	12.0	6.0
Soybean meal (40% protein)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
Acacia leaf meal	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Calphos-16% <sup>2</sup>	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Oyster shell	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85
Vitamin and mineral mix. <sup>3</sup>	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Bacitracin <sup>4</sup>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Lipids	0	0	2.0	2.0	5.0	5.0
Total	100	100	100	100	100	100
ME <sup>5</sup> kcal/100g diet	298.4	303.0	298.9	303.5	298.7	303.3
Crude protein <sup>5</sup>	21.0	17.7	21.1	17.8	21.1	18.1

1. Mutton fat, Tallow or Lecithin.
2. Ca 25%, P 16%
3. Vitamin and mineral mixture supply per 100g diets; Vitamin A 1100IU, Vitamin D<sub>3</sub>220IU, Vitamin E 0.52 IU, Vitamin K<sub>3</sub>0.13mg, Thiamine 0.78mg, Rivoflavin 0.13mg, Vitamin B<sub>12</sub>0.0013mg, Ca panthothenate 1.0mg, Niacinel. 3mg, Folic acid 0.0325mg, Choline HCl 39mg, Mn 7.8mg, Zn 5.2mg, 10 1mg, Fe 2.6mg, Cu 0.325mg, B.H.T. 16.25mg, Dried yeast 0.650mg.
4. Contain 0.55mg bacitracin per 100g diets. 5. Calculated figure.

**Table 2. Body weight, feed intake and cumulative feed conversions of broilers fed basal diet**

Age	Diets	Body weight	Feed intake	Feed intake/ body weight
Wks		g	g	
1	Commercial	98.9	116.7 *	1.18 *
3	Starter	431.5	647.5	1.50
5		785.5	1498.3	1.91
7	Finisher	1378.8	3092.1	2.25
8		1687.5	4139.5	2.45

\* Expected figure 20.

**Table 3. Body weight, feed intake and cumulative feed conversions of broilers fed diets contained 2% of lipids**

Age	Diets	Mutton fat			Tallow			Lecithin		
		BW*	FI*	FI/BW	BW	FI	FI/BW	BW	FI	FI/BW
Wks	Commer- cial	g	g		g	g		g	g	
1		87.0	102.7**	1.18**	94.5	115.1**	1.18**	96.4	113.8**	1.18**
3	Starter	414.9	611.0	1.47	421.7	631.5	1.50	429.5	632.5	1.47
5		779.4	1456.7	1.87	776.7	1443.2	1.86	790.0	1469.2	1.86
7	Finisher	1418.9	3049.7	2.15	1379.6	3018.1	2.19	1397.8	3062.2	2.19
8		1734.3	4104.6	2.37	1675.9	4071.0	2.43	1702.8	4117.0	2.42

\* BW:Body weight, FI:Feed intake

\*\*Expected figure 20)

**Table 4. Body weight, feed intake and cumulative feed conversions of broilers fed diets contained 5% of lipids**

Age	Diets	Mutton fat			Tallow			Lecithin		
		BW*	FI*	FI/BW	BW	FI	FI/BW	BW	FI	FI/BW
Wks	Commer- cial	g	g		g	g		g	g	
1		90.3	106.5**	1.18**	91.0	107.4**	1.18**	94.9	112.0**	1.18**
3	Starter	414.6	621.5	1.50	420.0	611.0	1.45	436.0	633.7	1.45
5		775.8	1439.0	1.85	780.0	1430.0	1.83	780.8	1453.0	1.86
7	Finisher	1410.5	3033.7	2.15	1428.5	3038.0	2.13	1390.6	3038.0	2.18
8		1719.7	4096.5	2.38	1726.8	4095.0	2.37	1692.0	4095.0	2.42

\* BW;Body weight, FI;Feed intake

\*\*Expected figure 20)

Table 5. Average body weight gain and feed conversion of broilers fed experimental diets

Age (Wks)		Body weight gain, g/day/bird				Feed intake/body weight gain			
		Starter		Finisher		Starter		Finisher	
		2 - 3	4 - 5	6 - 7	8	2 - 3	4 - 5	6 - 7	8
Basal		23.6	25.3	42.2	44.6	1.610	2.405	2.709	3.478
Mutton fat	2%	23.5	25.5	43.4	45.1	1.551	2.372	2.521	3.413
Tallow	2%	23.4	25.4	42.6	40.6	1.590	2.295	2.645	3.746
Lecithin	2%	23.7	25.0	43.4	43.6	1.561	2.346	2.623	3.466
Mutton fat	5%	23.2	25.8	44.5	44.2	1.589	2.268	2.569	3.458
Tallow	5%	23.5	25.7	45.4	42.6	1.531	2.276	2.532	3.599
Lecithin	5%	24.4	24.4	43.1	43.1	1.544	2.406	2.627	3.528
LSD (p<0.05)		2.45	2.94	4.18	13.44	0.116	0.231	0.207	1.029

Table 6. Chemical composition and energy utilization of starter experimental diets of broilers

Diets		Moisture	Crude protein	Crude fat	Ash	GE*	ME*	ME/GE
		%	%	%	%	kcal/g	kcal/g	%
Basal		10.4	21.9	1.1	6.9	4.38	3.059	69.8
Mutton fat	2%	10.0	21.1	3.3	6.7	4.20	2.925	69.6
Tallow	2%	10.3	21.1	3.5	8.2	4.34	2.868	66.1
Lecithin	2%	10.6	22.9	2.8	6.9	4.30	2.880	67.0
Mutton fat	5%	10.0	21.8	6.0	7.2	4.44	2.744	61.8
Tallow	5%	10.1	21.9	6.8	7.0	4.42	2.798	63.3
Lecithin	5%	10.5	22.1	5.5	8.3	4.27	2.713	63.5
LSD (p<0.05)		-	-	-	-	-	0.543	11.4

\*GE; Gross energy, ME; Metabolizable energy

Table 7. Daily utilization of energy and protein and digestibility of crude fat of starter experimental diets

Diets		Feed consumption	Metabolizable energy	Nitrogen balance	Retained protein	Retained ene-	Digestibility
		g/bird	kcal/bird	g/bird	rgy per ME*	protein*	per of
					%	%	crude fat
Basal		54.8	167.6	0.716	15.1	37	48
Mutton fat	2%	47.1	148.5	0.609	14.5	38	66
Tallow	2%	49.8	142.9	0.631	15.6	38	60
Lecithin	2%	53.4	153.7	0.822	18.9	42	76
Mutton fat	5%	48.1	132.0	0.673	18.0	40	76
Tallow	5%	49.4	138.5	0.738	18.8	43	73
Lecithin	5%	53.2	144.3	0.698	17.1	37	76
LSD (p<0.05)		7.6	26.9	0.217	-	-	28

\*Calculated figure

## 〈参 考 文 献〉

- 1) Donaldson, W. E., G. F. Combs and G. L. Romoser, 1954, Results obtained with added fats in chick ration, *Poultry Sci.* 33 : 1053(abstr.).
- 2) Potter, L. M., L. D. Matterson and E. P. Singsen, 1960, The value of cornvs, fat and wheatbram in a practical broiler ration compared to their predicted energy values, *Poultry Sci.* 39 : 1178-1182.
- 3) Scott, H. M., S. V. Amato and D. J. Brag, 1958, The comporative growth promoting ability of corn oil and egg oil, *Poultry Sci.* 37 : 1240(abstr.).
- 4) Rand, N. T., H. M. Scott and F. A. Kummerow, 1958, Dietary fat in the nutrition of growing chick, *Poultry Sci.* 37 : 1075-1085.
- 5) Baldini, J. T. and H. R. Rosengerg, 1957, The effect of caloric source in a chick diet on growth, feed utilization and body composition, *Poultry Sci.* 36 : 432-435.
- 6) Pepper, W. F., S. J. Slinger and I. R. Sibbald, 1962, A comparison of feed grade tallow and a mixture of tallow and acidulated soapstocks in practical chicken roaster rations, *Poultry Sci.* 41 : 1163-1168.
- 7) 吳世正, 金春洙, 權恒基, 1972, 부로일커飼料의 油脂添加에 의한 飼養試驗과 經濟性에 관한 研究, *韓畜誌* 14 : 226-273.
- 8) Nutrient Requirements of Poultry, 1977, N. R. C. Feeding Standards.
- 9) Brian, R., 1976, Soybean lecithin processing unit operations, *J. Am. Oil Chem. Soc.* 53 : 27-29.
- 10) Hill, F. W. and D. L. Anderson, 1958, Comparison of metabolizable energy and productive energy determinations with growing chicks, *J. Nutr.* 64 : 587-603.
- 11) 吉田實, 1975, 畜産を中心とする實驗計劃法, 東京, 養賢堂發行.
- 12) Renner, R. and F. W. Hill, 1961, Factors affecting the absorbability of saturated fatty acids in the chick, *J. Nutr.* 74 : 254-258.
- 13) Brody, S. 1945, Bioenergetics and growth, New York, Reinhold publishing corp.
- 14) Price, J. D., B. L. Reid and R. R. Couch, 1957, The effect of feeding high levels of soybean lecithin and various fats on the feed efficiency and egg production of White leghorn hens, *Poultry Sci.* 36 : 1150.
- 15) Young H. J. 1961, The energy value of fats and fatty acids for chicks, I. Metabolizable energy, *Poultry Sci.* 40 : 1225-1233.
- 16) Artman, N. R. 1964, Interaction of fats and fatty acids as energy source for the chick, *Poultry Sci.* 43 : 994-1004.
- 17) Hilditch, T. P. and P. N. Williams, 1964, Introductory survey of the natural fats, In "Chemical constitution of natural fats" 4th ed. (Hilditch, T. P. and P. N. Williams eds.), 1-25, Chwpmann and Hall, London.
- 18) Frankel, E. N. et al. 1961, *J. Org. Chem.* 26 : 4663.
- 19) Bunyan, J. et al. 1968, *Brit. J. Nutr.* 22 : 97.
- 20) Scott, M. L., M. C. Nesheim and R. J. Young, 1976, Nutrition of the chicken, 55-113, M. L. Scott and Associates, Ithaca, New York.