

# 牧草生産力と生産コストについて

岩手県畜産試験場草地部

専門研究員 山田 亘

## 1 はじめに

大家畜にとって、粗飼料は必要不可欠なものであり、その栽培・調製の研究も多くなされており、自給率の向上や品質の改善のため努力が行われている。

自給粗飼料の中で本県で栽培の多いものは、イネ科(オーチャードグラス、チモシー)主体の混播牧草とトウモロコシで、この2つで90%以上を占め、最も重要な作物である。

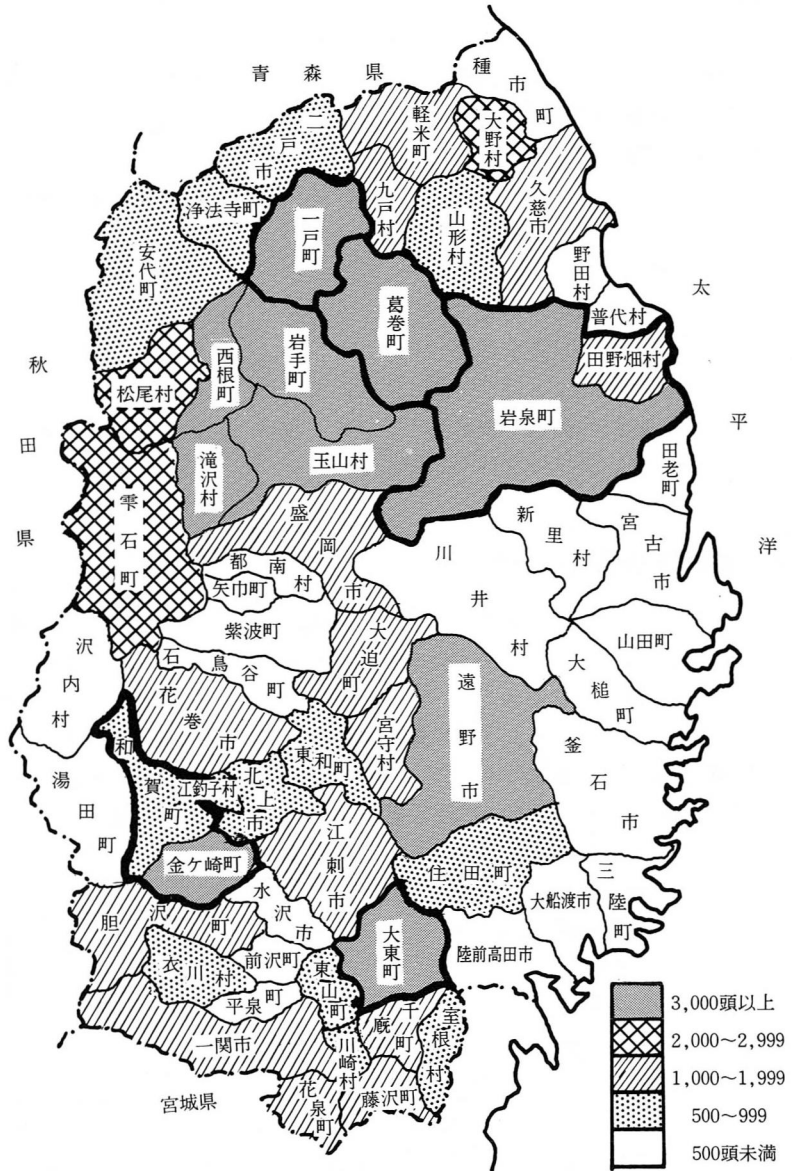
今回県内各地の酪農経営における自給飼料生産の実態調査を行い、その低コスト化への方策を検討する仕事を行なった。そこで、その結果のうち牧草生産について記述してみたい。

## 2 生産コスト分析 における問題点

牧草は生産コストを考えると、他作物と異なる重要で困難を伴う問題がある。

条件を変えることにより様々な組み合わせが可能で、しかも、コストを変化させる要因にもなることである。

(1)牧草は永年生作物であ



「岩手県農林水産統計年報」

図1 乳用牛の飼養分布 (56. 2. 1)

り、同一圃場でも調査年により単位当たり収量が大きく変動する。

(2)利用形態も乾草、サイレージ、青刈給与、放牧利用と多岐にわたり、しかも多くの農家はそれを複数組み合わせ利用している。

(3)年間利用回数が様々なうえ、刈取時期別の収量が大きく異なり、一番草と二番草で違う調製方法がとられた時、収量とコストが異なる。

(4)子実や成長のある程度進んだトウモロコシのようなものの利用と異なり、生長途中や再生した莖葉を調製を経て利用するため質のとらえ方が難しく、本来は家畜の生産物まで考えないとそれが正しく反映されないこと。などの問題点があるが、ここでは、それらのある程度条件設定をして記していきたい。

また、コスト試算で用いる単位は、今回は家畜の養分の指標になっている TDN 1 kg 当りを使って計算している。

### 3 実態調査結果 と牧草生産 コスト

今回の調査は、昭和 58 年から昭和 60 年までの自給飼料の低コスト化要因分析調査の一部のデータを利用している。

調査の対象は、本県の代表的な酪農地域で、専業的と思われる乳牛 30 以上飼養の酪農家 15 である。しかし、その飼料生産の形態は様々なものがある。

ただ、大きく分けると、

牧草型、牧草・トウモロコシ併用型で、近年トウモロコシの作付が伸びてきている。

調査の概要は、表 1 に示したとおりである。1 戸当りの草地面積は 11.61 ha で、飼料基盤の 82% を占める。借地の割合は 20% であり、増頭を図るうえで、借地にたよってきた経緯がみうけられ、圃場の分散も多い。

労働力は、基幹男子が確保され、家族労働力は 3 人前後である。また、不足する労働力は、ゆい作

表 1 調査経営体の経営概要

| No. | 飼 養 頭 数 (頭) |       |     |          | 飼 料 基 盤 (a) |       |      | 労 働 力 (人) |      |    |   |
|-----|-------------|-------|-----|----------|-------------|-------|------|-----------|------|----|---|
|     | 経産牛         | 未 産 牛 | 育成牛 | 計 (成牛換算) | 計           | 草 地   | うち借地 | 基幹男子      | 基幹女子 | 補助 | 計 |
| 1   | 29          | 4     | 10  | 36.0     | 1,720       | 920   | 400  | 1         | 1    | 2  | 4 |
| 2   | 23          | 6     | 8   | 30.0     | 1,540       | 1,000 | 580  | 1         | 1    | 1  | 3 |
| 3   | 33          | 10    | 16  | 46.0     | 1,250       | 750   | 230  | 1         | 1    | 2  | 4 |
| 4   | 37          | 3     | 8   | 42.5     | 1,302       | 560   | 310  | 1         | 1    | —  | 2 |
| 5   | 28          | 4     | 2   | 34.0     | 2,175       | 1,860 | —    | 1         | 1    | 1  | 3 |
| 6   | 28          | 6     | 9   | 35.5     | 961         | 691   | 80   | 2         | 1    | —  | 3 |
| 7   | 33          | 4     | 5   | 37.5     | 1,662       | 1,212 | 20   | 2         | 2    | 1  | 5 |
| 8   | 21          | 7     | 4   | 26.5     | 685         | 685   | 100  | 1         | 1    | 2  | 4 |
| 9   | 26          | 6     | 5   | 31.5     | 770         | 770   | —    | 1         | 1    | 2  | 4 |
| 10  | 18          | 8     | 10  | 25.5     | 790         | 570   | 400  | 1         | 1    | 2  | 4 |
| 11  | 26          | 5     | 5   | 32.5     | 750         | 450   | —    | 2         | 1    | 1  | 4 |
| 12  | 23          | 4     | 2   | 26.0     | 1,300       | 1,300 | —    | 2         | 2    | —  | 4 |
| 13  | 35          | 4     | 13  | 43.5     | 1,730       | 1,600 | 30   | 2         | 1    | 2  | 5 |
| 14  | 18          | 0     | 5   | 20.5     | 1,050       | 800   | 500  | 1         | 1    | —  | 2 |
| 15  | 65          | 22    | 30  | 91.0     | 5,470       | 5,060 | —    | 2         | 2    | —  | 4 |

表 2 機械作業状況及び粗飼料の自給

| No. | 機 械 作 業 状 況 |     |     |     |       |      | 粗飼料の TDN 自給 |    |        |            |      |
|-----|-------------|-----|-----|-----|-------|------|-------------|----|--------|------------|------|
|     | トラクタ台数      | モーア | テッダ | ペーラ | ハーベスタ | トレーラ | 所有台数        |    | 粗飼料自給率 | 全体 TDN 自給率 | 購入乾草 |
|     |             |     |     |     |       |      | 個人          | 共有 |        |            |      |
| 1   | 2           | 所   | 所   | 借   | 借     | 2    | 11          | 2  | 74.1%  | 48.9%      | C    |
| 2   | 2           | 〃   | 〃   | 所   | 〃     | 1    | 12          | —  | 81.6   | 51.8       | C    |
| 3   | 2           | 〃   | 〃   | 借   | 所     | 3    | 14          | —  | 52.2   | 38.1       | C    |
| 4   | 2           | 〃   | 〃   | 〃   | 〃     | 3    | 11          | 3  | 72.4   | 44.5       | C    |
| 5   | 4/5         | 共   | 共   | 共   | 共     | 5/5  | —           | 41 | 99.3   | 76.9       | C    |
| 6   | 1/4         | 〃   | 〃   | 〃   | 〃     | 2/4  | —           | 21 | 67.1   | 34.2       | C    |
| 7   | 1           | 所   | 所   | 所   | 〃     | 0    | 6           | —  | 84.8   | 43.0       | C    |
| 8   | 2           | 〃   | 〃   | 〃   | 〃     | 2    | 11          | —  | 81.2   | 38.8       | C    |
| 9   | 2           | 借   | 〃   | 所   | 〃     | 1    | 7           | —  | 42.7   | 16.3       | C    |
| 10  | 1           | 所   | 委託  | 委託  | 〃     | 2    | 5           | —  | 53.5   | 38.8       | C    |
| 11  | —           | 委託  | 〃   | 〃   | 〃     | 0    | —           | —  | 55.3   | 36.3       | C    |
| 12  | 1           | 所   | 借   | 借   | 〃     | 1    | 8           | —  | 87.1   | 57.1       | C    |
| 13  | 1           | 〃   | 所   | 〃   | 〃     | 3    | 8           | —  | 90.8   | 51.6       | H    |
| 14  | 2           | 〃   | なし  | 〃   | 所     | 1    | 8           | —  | 95.2   | 59.8       | C    |
| 15  | 2           | 〃   | 所   | 〃   | 〃     | 6    | 28          | —  | 94.1   | 56.9       | C    |

注) 所：個人所有、借：借用、共：共同所有；H：乾草、C：ハイキューブ

業等により補っている所が多い。

機械利用の作業体系は、表2である。ほぼ大型体系をとり、動力は個人所有が多く、ペーラ、ハーベスタ等の高価な作業機は、共同所有または、共同利用、委託等により機械費の負担軽減を図る努力をしている。

飼料自給率は、粗飼料は77%であるが最低が42.7%で、乾草を購入している所が7戸、ヘイキューブが9戸みられ、粗飼料はまだ不足している

ところが多い。

TDN 1 kg 当り生産コストは表3のとおりであり、非常にバラツキがあり、牧草全体では48円から198円で平均89.2円、乾草は47.1円から419円で平均96.6円、サイレージが47.9円から183円で平均89.8円となり、全体に高く、特に乾草のコストが高い。購入乾草は、TDN 1 kg 当り100~130円なので、それよりは低い、濃厚飼料をやや下回る値であり、中にはそれらを大きく上回っている

表3 調査農家のTDN 1 kg当り生産コスト

| 農家No. | 牧 草 合 計 |      |            |            |            | 乾 草  |      |            |            |            | サイ レ ージ |      |            |            |            |
|-------|---------|------|------------|------------|------------|------|------|------------|------------|------------|---------|------|------------|------------|------------|
|       | 肥料費     | 労働費  | 機 械<br>施設費 | 第一次<br>生産費 | 第二次<br>生産費 | 肥料費  | 労働費  | 機 械<br>施設費 | 第一次<br>生産費 | 第二次<br>生産費 | 肥料費     | 労働費  | 機 械<br>施設費 | 第一次<br>生産費 | 第二次<br>生産費 |
| 1     | 13.2    | 12.0 | 12.0       | 72.3       | 84.9       | 13.2 | 12.6 | 40.1       | 74.3       | 86.8       | 13.2    | 6.0  | 29.7       | 53.2       | 66.2       |
| 2     | 21.9    | 19.3 | 19.3       | 83.5       | 90.8       | 21.9 | 18.6 | 32.5       | 82.8       | 89.7       | 22.0    | 23.6 | 34.9       | 88.0       | 97.8       |
| 3     | 29.9    | 15.5 | 15.5       | 96.4       | 113.3      | 29.9 | 15.5 | 39.3       | 96.4       | 113.3      |         |      |            |            |            |
| 4     | 29.8    | 23.7 | 23.7       | 173.3      | 198.1      | 29.8 | 23.7 | 99.1       | 173.3      | 198.1      |         |      |            |            |            |
| 5     | 5.8     | 9.0  | 9.0        | 37.1       | 48.3       | 5.8  | 10.3 | 13.3       | 36.2       | 47.1       | 5.8     | 11.1 | 17.2       | 39.2       | 47.9       |
| 6     | 18.8    | 7.8  | 7.8        | 47.0       | 88.3       | 18.8 | 14.4 | 42.7       | 80.0       | 136.1      |         |      |            |            |            |
| 7     | 9.0     | 15.1 | 15.1       | 58.7       | 99.6       | 9.0  | 8.4  | 32.8       | 60.9       | 102.3      | 14.0    | 37.4 | 13.9       | 69.7       | 110.7      |
| 8     | 11.0    | 18.9 | 18.9       | 53.2       | 70.1       | 11.1 | 90.1 | 171.0      | 275.7      | 419.3      | 11.0    | 30.6 | 16.8       | 62.2       | 77.4       |
| 9     | 9.7     | 15.0 | 15.0       | 154.1      | 197.5      | 9.7  | 9.7  | 102.6      | 182.0      | 238.2      | 9.7     | 17.0 | 66.7       | 144.1      | 183.0      |
| 10    | 21.9    | 1.0  | 1.0        | 76.6       | 86.5       | 21.9 | 1.0  | 18.0       | 76.6       | 86.5       |         |      |            |            |            |
| 11    | 19.8    | 1.6  | 1.6        | 84.6       | 111.8      | 19.9 | 1.5  | 69.3       | 105.7      | 128.8      |         |      |            |            |            |
| 12    | 15.6    | 12.5 | 12.5       | 75.9       | 88.3       | 15.5 | 21.0 | 48.5       | 112.6      | 134.7      | 15.6    | 11.0 | 24.2       | 57.9       | 65.3       |
| 13    | 18.5    | 12.0 | 12.0       | 66.3       | 79.4       | 18.5 | 13.5 | 32.8       | 76.0       | 92.2       | 18.5    | 16.3 | 23.9       | 67.0       | 75.9       |
| 14    | 11.2    | 15.5 | 15.5       | 65.1       | 79.8       | 11.1 | 54.0 | 73.2       | 156.2      | 202.3      | 11.2    | 19.4 | 28.2       | 66.7       | 75.4       |
| 15    | 15.0    | 19.9 | 19.9       | 67.1       | 85.0       | 14.9 | 16.5 | 22.2       | 57.5       | 72.1       | 15.0    | 27.7 | 42.7       | 88.9       | 114.3      |
| 平均    | 15.2    | 14.3 | 14.3       | 71.2       | 89.2       | 16.9 | 14.3 | 35.3       | 78.6       | 96.6       | 13.6    | 19.5 | 30.6       | 73.3       | 89.8       |

表4 草地の造成後年数と10a当り生産量

| No. | 10 a 当り<br>生産量<br>(kg) | 施 肥<br>チ ョ ン 量<br>(kg) | 草 地 の 造 成 後 年 数 別 面 積 (a) |      |          |      |          |       |           |     |           |   |
|-----|------------------------|------------------------|---------------------------|------|----------|------|----------|-------|-----------|-----|-----------|---|
|     |                        |                        | 3年未満 (%)                  |      | 3~5年 (%) |      | 5年未満 (%) |       | 5~10年 (%) |     | 10年以上 (%) |   |
| 1   | 3,900                  | 12.0                   | 420                       | 45.7 | 100      | 10.8 | ( 56.5)  | 400   | 43.5      |     |           | ● |
| 2   | 3,700                  | 15.0                   |                           |      | 255      | 25.5 | ( 25.5)  | 265   | 26.5      | 480 | 48.0      | △ |
| 3   | 4,000                  | 16.5                   | 290                       | 38.7 |          |      | ( 38.7)  | 120   | 16.0      | 340 | 45.3      | △ |
| 4   | 2,970                  | 22.2                   |                           |      |          |      | ( 0.0)   | 250   | 44.6      | 310 | 55.4      | △ |
| 5   | 4,240                  | 6.9                    | 1,560                     | 83.9 | 300      | 16.1 | (100.0)  |       |           |     |           | ○ |
| 6   | 2,547                  | 18.5                   |                           |      |          |      |          | 216   | 74.2      | 75  | 25.8      | △ |
| 7   | 2,932                  | 20.4                   |                           |      | 800      | 66.7 | ( 66.7)  | 400   | 33.3      |     |           | B |
| 8   | 3,040                  | 9.5                    |                           |      | 4,660    | 92.0 | ( 92.0)  |       |           | 400 | 8.0       | A |
| 9   | 5,870                  | 17.0                   | 5                         | 32.8 | 380      | 55.5 | ( 88.3)  |       |           | 80  | 11.7      | ○ |
| 10  | 3,000                  | 5.6                    |                           |      | 170      | 22.0 | ( 22.0)  | 600   | 78.0      |     |           | ● |
| 11  | 4,887                  | 18.2                   | 180                       | 31.6 |          |      | ( 31.6)  | 390   | 68.4      |     |           | ● |
| 12  | 6,000                  | 20.5                   |                           |      | 450      | 1000 | (100.0)  |       |           |     |           | ○ |
| 13  | 4,191                  | 23.2                   |                           |      | 1,300    | 100  | (100.0)  |       |           |     |           | C |
| 14  | 4,887                  | 31.4                   | 600                       | 37.5 |          |      | ( 37.5)  | 1,000 | 62.5      |     |           | D |
| 15  | 4,663                  | 21.4                   |                           |      | 400      | 50   | ( 50.0)  | 100   | 11.1      | 300 | 37.5      | △ |

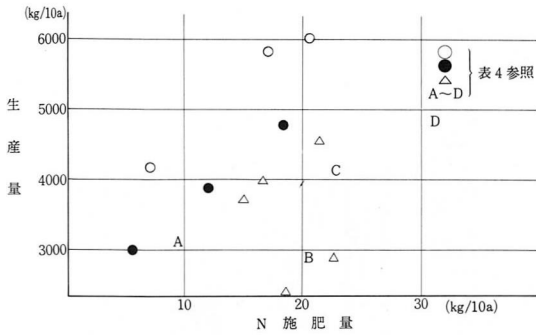


図2 10a当りN施肥量、生産量と造成後年数 (実態調査)

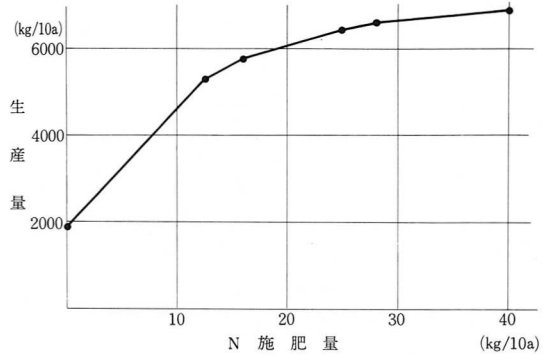


図3 施肥水準と10a当り生産量 (岩手畜試)

所もある。

この様なコストでは、経営における所得を圧迫しかねない状態であり、コスト低下は非常に大きな問題である。

このコストの中身では、一次生産費が71.2円であり、家族労働費が13.1円であるので所得的費用を引いたものは58.1円である。

一次生産費のうち大きいものは、肥料費21.3%、労働費20.1%、機械費29.6%とこの3費目で70%を占め、これらの低減が大きな問題である。一方10a当り生産量も4,400kgと低く、これがコスト上昇の一因となっているのではないだろうか。

とんどなく、5年以内の草地が大半を占めている。また、△印のところは10年以上の草地の多い所で、●印は、中間的グループで5～10年の草地を比較的多く持つが10年以上の草地はないというところである。例外事例は、高標高地の草地A、Bとヤマセ地帯C、Dである。

この結果から、草地の利用年数と生産量には、何か関連があるように思う。

図3は、試験場における10年間の施肥量と生産量の関係を示したものであるが、平均収量は施肥量の増加に伴って直線的には伸びず、施肥量が多くなると増加量は減少する。

#### 4 牧草の生産力について

表4は、調査における10a当りの施肥チッソ量と生産量及び造成後経過年数である。生産量は、3,000kgから6,000kgまで幅が非常に大きいですが、これと10a当り施肥チッソ量との関係をあらわしたのが図2である。更に造成後年数の内容を加えてあるが、興味ある分布をしている。

○印のグループは、施肥量に対する生産量が高いグループで、造成後10年以上経過した草地がほ

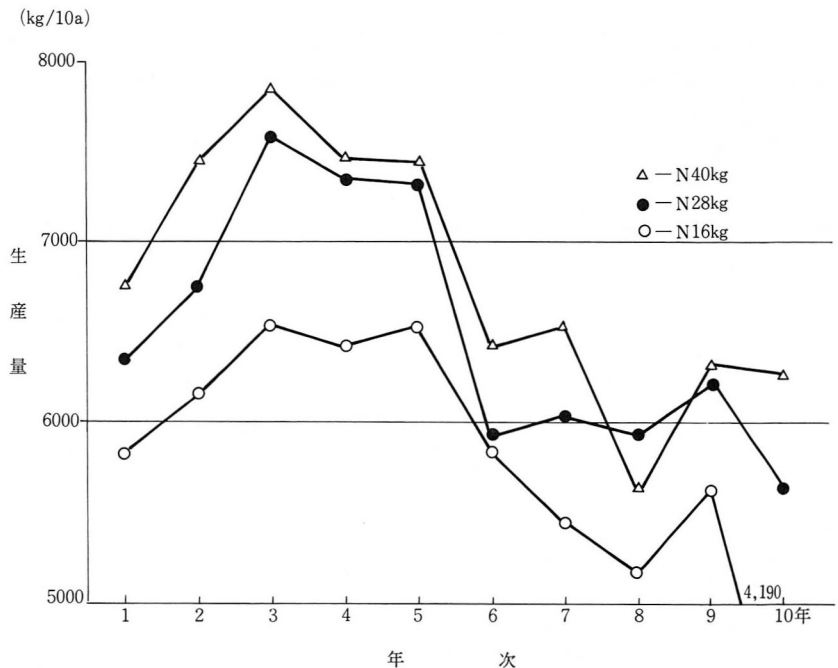


図4 10年間の施肥水準別10a当り生産量

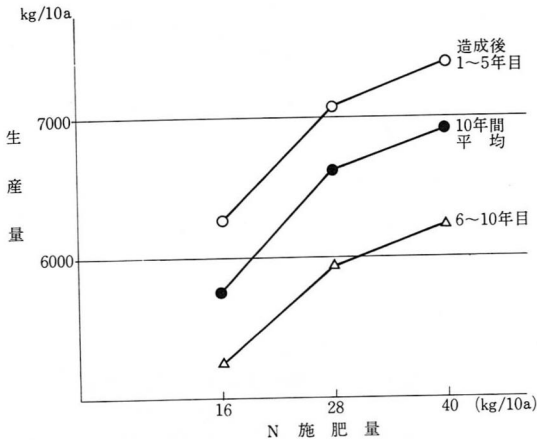


図5 造成後年数別のチッソ施肥量と10a当り生産量  
(岩手畜試)

また、10年間の平均収量と5年目まで、6年目以降の収量は図4,5のように経過年数が増加すると生産量が低下していくことを示し、実態調査の傾向と似ている。残念ながら手元に10年以上の成績はないが、生産力が低下することが予想される。ただし、管理方法や気象災害、標高等条件が大きいかかわってくることはいうまでもない。

生産コストにたち帰って考えてみると、生産力の低下と草地更新とのかかわりになるが、草地更新費用は、収量6,000kgの時事業を利用すれば、TDN1kg当り7年更新で5円程度である。10a当り生産量を1,000kg増加させればコストは15~16円低下する(後述)ので、10年以上の草地はぜひ更新すべきであるし、低収化した草地も積極的に

表5 シミュレーションによるTDN1kg当り生産費

| 10a当り生産量 (kg) | 種類    | 材料費   |        | 労働費 | 機械施設費 |      | 第一次生産費 | 地代資本利子 | 第二次生産費 |
|---------------|-------|-------|--------|-----|-------|------|--------|--------|--------|
|               |       | うち肥料費 | うち機械償却 |     |       |      |        |        |        |
| 4,000         | 乾草    | 15.0  | 8.7    | 6.4 | 36.5  | 21.7 | 59.6   | 17.7   | 77.3   |
|               | サイレージ | 16.1  | 10.2   | 7.3 | 34.0  | 24.4 | 59.3   | 14.7   | 74.0   |
|               | 計     | 15.7  | 9.7    | 7.0 | 34.8  | 23.5 | 59.3   | 15.8   | 75.1   |
| 5,000         | 乾草    | 15.6  | 10.2   | 8.1 | 30.3  | 17.3 | 52.3   | 14.8   | 67.1   |
|               | サイレージ | 16.0  | 11.2   | 9.1 | 27.2  | 19.5 | 50.5   | 11.9   | 62.4   |
|               | 計     | 15.9  | 10.9   | 8.8 | 28.2  | 18.8 | 51.1   | 12.9   | 64.0   |
| 6,000         | 乾草    | 19.1  | 14.3   | 5.4 | 26.1  | 14.4 | 50.6   | 12.9   | 63.5   |
|               | サイレージ | 18.9  | 14.7   | 6.1 | 22.7  | 16.2 | 47.7   | 10.0   | 57.7   |
|               | 計     | 18.9  | 14.6   | 5.8 | 23.8  | 15.6 | 48.5   | 10.9   | 59.4   |
| 7,000         | 乾草    | 34.8  | 30.5   | 4.6 | 23.2  | 12.4 | 62.6   | 11.8   | 74.4   |
|               | サイレージ | 33.3  | 29.7   | 5.2 | 19.4  | 13.9 | 57.9   | 9.0    | 66.9   |
|               | 計     | 33.8  | 29.9   | 5.0 | 20.7  | 13.4 | 59.5   | 9.9    | 69.4   |

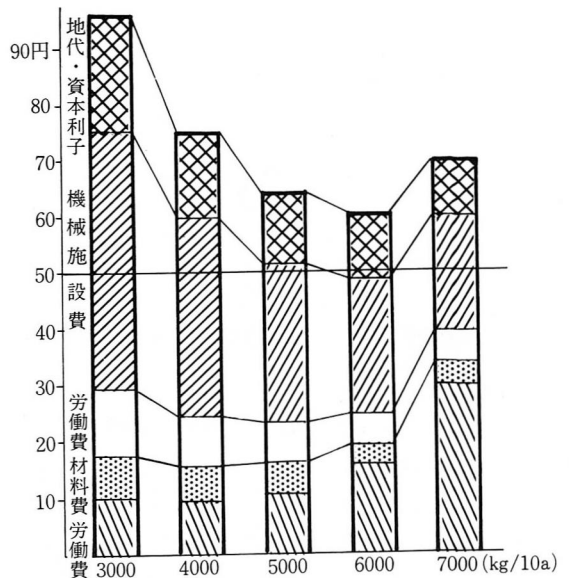


図6 シミュレーションによるTDN1kg当り生産コスト  
更新することが、コスト低下にもつながるのではないだろうか。

### 5 生産力水準と生産コスト

上記の事を考えつつ、コスト低減のため、コンピューターを利用し、表計算型ソフトマルチプランを使って、シミュレーションモデルを検討した。技術諸元を選択または、入力形式にして、機械稼働、人力労働力、作物選択を変えて、作業体系の適否から諸経費の算出をできるようにし、コスト

(円)

トを算出した。10 haの土地を乾草、サイレージをそれぞれ3.5 ha, 6.5 haとし、3戸共同体系を前提にし試算したところ、10 a 当り生産量は、施肥チッソ20 kgで6,000 kgになり、その時のコストが、TDN 1 kg 当り60円、乾草で33円、サイレージ(水分60%)で15.5円にまでコストを引き下げることが可能であると算出された。(表5)

施肥量による生産量の伸びを試験場での成績から求めているので、この条件を変えれば違ったものができるが、これから生産量10 a 当り1,000 kg変動させると、TDN 1 kg 当りは15~16円ずつ変化し、生産量は、牧草の生産コストに大きな影響を与えるものであることがわかる。

6,000 kg以上の生産量は、施肥量の増加を伴いコストから見て効果はあまり期待できないと思われる。

最後に、牧草の生産力の向上に対して、土壌条件の改善や、栽培・調製の技術は当然重大な事項であり、施肥や、更新もそれら全体の部分であることは言うまでもない。

また、品質の向上についても、牧草も、草種・品種の早晩性をうまく使い、養分含有量の高いものを得ることも考えてみてほしい問題である。

また、今回のシミュレーションの技術諸元については、スペースがなく割愛させていただきます。

# インゲンマメ栽培の要点と 「スノー Klopp112」の品種特性

雪印種苗(株) 千葉研究農場 近江 公

## 1 はじめに

インゲマメは温和な気候を好み、極端な寒暑にはともに弱い作物ですが、温度管理さえしっかり行えば非常に栽培しやすい作物です。また、播種から収穫までおよそ60日程度で到達し、比較的栽培期間が短くてすむことも大きな利点で、このため全国的に主要作物の前後作物として非常に利用価値の高い作物となっています。

## 2 生育特性

### 1) 温度

発芽適温は20~23℃で、生育適温は15~25℃、

表1 インゲンマメの代表的作型

| 作 型   | 地 域    | 播 種 期 | 収 穫 期 |
|-------|--------|-------|-------|
| 促成栽培  | 西南暖地   | 10~2月 | 1~7月  |
| 半促成栽培 | 一般平坦地  | 2~4月  | 4~7月  |
| 春播き   | 一般平坦地  | 3~5月  | 5~8月  |
| 露地栽培  | 東北・高冷地 | 5~7月  | 7~10月 |
| 抑制栽培  | 西南暖地   | 7~9月  | 9~12月 |

10℃で生育不良となり、5℃以下では生育が停止します。また霜に弱く、軽い霜でも霜害を受けて枯死してしまいます。

花芽の分化についても10℃以下では落蕾(花芽ができてみすぐ落花してしまう)し、また8℃以下では開花するのも難しくなります。逆に、30℃以上では花芽の生育は停止し、また25~30℃では花粉の形成が阻害され、変形莢の割合が増大します。

### 2) 土壌

土壌の適応性は広く土質を選びませんが、連作には弱く、また耐湿性も比較的弱く水はけの悪い畑では生育不良になります。土壌pHは6.0~6.5が最適で、5.0以下の強酸性土壌では生育障害を起こします。

## 3 作 型

全国的にみると、既に周年栽培が確立されていますが、その大部分は3~4月の春播き露地栽培と8~9月播きの抑制栽培に集中しています。