

耕地における粗飼料生産の現状と課題

| | |
|-------|------------|
| 誌名 | 農業技術 |
| ISSN | 03888479 |
| 著者名 | 高野,信雄 |
| 発行元 | 農業技術協會 |
| 巻/号 | 31巻5号 |
| 掲載ページ | p. 208-212 |
| 発行年月 | 1976年5月 |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



耕地における粗飼料生産の現状と課題

—通年サイレージ方式の必要性と効果—

高野 信雄

多頭化にともなって自給飼料を省力・低コストに生産し、さらに貯蔵給与する技術が要請されている。わが国は諸外国に比較して、1頭当りの飼料畑面積が狭く（とくに府県では1頭当り10a）、糞尿の還元量が多く、多雨・多湿の天候も相まって自給飼料の生産量は高い。しかし、年間1頭当りに仕向けられる自給飼料の量は少なく、かつその利用は多労で非科学的な毎日の青刈り給与方式がとられている。

しかし、一昨年来の濃厚飼料の高騰は、依存度の高い府県酪農に大きな衝撃をあたえ、改めて自給飼料を見直す契機となった。さらに酪農経営においても労力不足が表面化し、大量の自給飼料の処理給与にあたっての新しい技術が要請されている。

1. わが国の飼料構造と問題点

昭和49年におけるわが国の自給飼料の生産については第1表に示した。乳・肉牛の成牛換算頭数は277万頭で

第1表 わが国の粗飼料生産

| 区 分 | 成牛換算頭数(万頭) | | | 飼料畑 (万ha) | 粗飼料仕向け量* | |
|-----|----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|------------------|
| | 乳牛 | 肉牛 | 合計 | | 自給飼料 (万t) | 稲わら (万t) |
| 全 国 | 146.9 (100) | 130.2 (100) | 277.1 (100) | 82.5 (100) | 3,571 (12.9) | 201.3 (0.726) |
| 北海道 | 47.3 (32) | 7.2 (6) | 54.5 (20) | 49.9 (60) | 1,553 (28.5) | 2.5 (0.045) |
| 府 県 | 99.6 (68) | 123.0 (94) | 222.6 (80) | 32.6 (40) | 2,018 (9.1) | 198.8 (0.89) |

注) * () は成牛換算1頭当り年間仕向け量t

あり、北海道54.5万頭と約20%を占めている。飼料畑は全国で82.5万haであるが、このうち60%は北海道に偏在し、全国で約3,571万tの自給飼料（生草）が生産されるが、府県ではこのうち2,018万tである。

したがって、北海道では成牛1頭当り年間28.5tと大量の自給飼料が生産されるのに対し、都府県では僅かに9.1tにとどまっている。したがって、自給飼料が不足するために年間1頭当り890kgの稲わらが粗飼料として利用されているのである。

北海道は欧米に近い自給飼料に依存する飼料構造をもっているが、府県では自給飼料が不足し、かなりの稲わらが使用され、これに多量の生粕類や濃厚飼料を用いる流通飼料利用型の飼料構成をなしている。したがって、

わが国（主として府県）の独特な飼料構造からみても、独自の自給飼料の生産利用技術を確認する必要がある。

さらに自給飼料の利用の状況については第2表に示した。北海道は自給飼料1,553.5万tのうち乾草に46%、

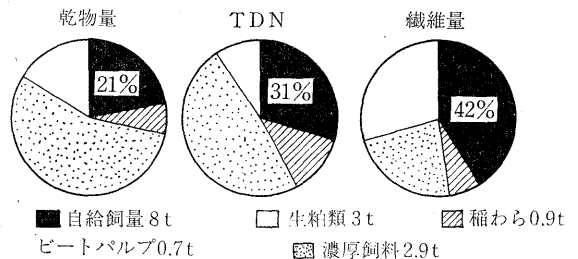
第2表 自給飼料の利用の現状 (万t)

| 利用法 | 北海道 | 都府県 | 計 |
|------------------|--------------|--------------|---------|
| 放 牧 | 425.8(26) | 59.5(3) | 485.2 |
| 乾 草 | 711.7(46) | 300.0(15) | 1,011.6 |
| サイレージ | 403.5(26) | 367.1(18) | 770.6 |
| 青 刈 | 32.6(2) | 1,215.8(64) | 1,248.4 |
| 計 | 1,553.5(100) | 2,017.5(100) | 3,571.0 |
| 乳・肉牛成牛換算頭数(単位万頭) | 54.5 | 222.6 | 277.1 |

放牧とサイレージに26%、青刈りに2%となっている。すなわち、夏期間は放牧と乾草、冬期は乾草とサイレージの利用体系となっている。府県では、2,017.5万tの自給飼料のうち、放牧に3%、乾草に15%、サイレージに18%、残りの過半64%が青刈りによる利用となっている。したがって、夏季間は青刈り、冬期は少量のサイレージに稲わらが使用されるわけである。

府県では2,000万tの自給飼料のうち1,216万tもが青刈りなのである。自給飼料が1頭当り年間9tしかなく、そのうちの大部分が青刈りされ、不足する粗飼料を稲わらと生粕および濃厚飼料に依存しているのが実態なのである。

これを搾乳牛1頭当り(体重550kg、年間乳量5,800kg前後)の年間の飼料としてみると、その代表例を第1図



第1図 乳牛の1年間の飼料構成

に示した。これによると、自給飼料8t、生粕類3.0t、稲わら0.9t、ビートパルプ0.7tおよび乳配や他の濃厚飼料など2.9t前後である。このような飼料構成を乾物量、TDN量(可消化養分量)および繊維量での構成について示した。

自給飼料は乾物量の21%、TDNの31%、繊維の42%を占めているのに対し、稲わらは各々14%、7%、31%となっている。ビートパルプを含む濃厚飼料では乾物量の50%、TDNの52%、繊維の22%となっている。しかし、流通飼料（買いエサ）は全体の乾物量の79%、TDNの69%、繊維の58%をも占めており、都府県の飼料構成は流通飼料型となっており、自給飼料は良質繊維の供給源となっている。

2. 青刈り利用の功罪

わが国における自給飼料の青刈り利用の歴史は古く、牛飼いととも始まり、半ば慣習的に行われてきた。

1) 青刈りの利点 青刈りの利点としては、①鎌1丁で簡単に給与ができる、②カッタ・サイロなど機械や施設が不要である、③刈取り直後に給与できるので貯蔵ロスがない、④機械の入らない畦草や傾斜地の野草も収穫できる、などがあげられる。しかし、青刈り利用方式は2～5頭までの自給飼料の利用法として、それなりの利点は認められる。しかし、今日のように多頭化した段階では、自給飼料の生産と利用に数多くの基本的欠点を内包している。

2) 青刈り利用の欠点 現在、わが国では北は北海道の道央から南は沖縄にいたるまで95%以上の酪農家が毎日毎日自給飼料の青刈りを行っている。その量は1,200万tという全くぼう大な量である。この青刈りの欠点は以下のようなものである。

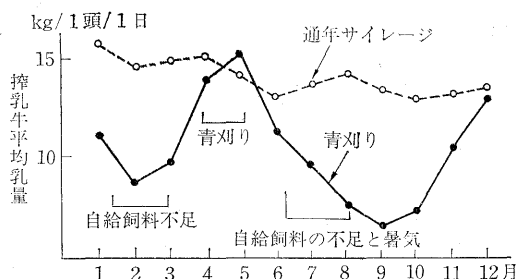
①精神的・肉体的な負担：酪農家には年中無休であって、休日がないのである。搾乳はともかくとして、毎日の青刈りはこれに拍車をかけている。サラリーマンは早くも週休2日制に入っているが、酪農家だけは年中無休であり、さらに青刈りの40%は酪農婦人が分担しており、過労の主要因となっている。小頭数の時には、耕耘機トレーラで間に合うが、多頭飼養では1日1～2tの量に達する。

五月晴れの空の下では気持ちよくできるが、梅雨時のカッパを着ての青刈りはみじめである。夏の暑い時の青刈りも肉体的に負担がかかる。酪農家は毎日青刈りに追われる状態となり、気の休まる暇がない。ゆっくり休みのとれる酪農経営に転換することが必要である。現状では、大部分の酪農家は耕耘機に1tトラックが機動力であるが、もう少し共同利用で大型体系に移行すべきではないだろうか。

②自給飼料の年間給与ができない：乳牛の栄養生理機能からみて、飼料の年間平衡給与が好ましく、しかも、質や量も一定とすることである。現在、乳牛配合飼料、

ビートパルプ、麦、稲わらおよび粕類などの流通飼料は年間平衡給与が可能である。しかし、自給飼料が、この足を引っ張って不可能にしている。これらの結果は、季節による牛乳生産量を不均衡にし、産乳量を減少させ乳牛の栄養状態をも悪くしている。

第2図には、その代表例を示した。青刈り時には2～3月と自給飼料がなくなって乳量が低下するが、4～6



第2図 宮崎県都市部における青刈りと通年サイレージによる泌乳効果

月にはイタリアンライグラスの青刈りで乳量の山を作る。しかし、7～8月は夏作との切れ間ができ、さらに暑さが加わって9月まで大きな谷を作る。10～12月までは夏作の青刈りで乳量が上昇しているが、通年サイレージ方式に比較して明らかに乳量水準は低下している。

③自給飼料の収量減少：府県では飼料畑が不足するので多収が必要となる。本来、自給飼料は刈取りの適期に一斉刈りを行って初めて最高収量が得られるものである。しかし、毎日少量ずつの刈取りでは、本来10a当り1.5tの乾物収量が上げられるのが、1.0tにとどまる場合が多い。したがって自給飼料の減収につながるのである。

④青刈り成分の変化と泌乳効果の減少：自給飼料は1日ごとに生長し、それにともなって飼料成分は悪化する。長い青刈り期間では、しばしば刈り遅れとなって劣質な飼料となり、かつ牧草の病虫害多発の要因となり、さらに再生力を著しく減退させるものである。また青刈りとサイレージ給与の場合の泌乳効果は第3表に示した。

第3表 青刈りとサイレージ給与の泌乳効果

| 利用法 | 採食乾物量 kg/日/頭 | | 乳量 kg/日/頭 | 乳成分% | | 飼料の粗効率 % |
|-------|-----------------|------|--------------|------|------|-------------|
| | 粗飼料 | 濃厚飼料 | | 脂肪 | 無脂固形 | |
| 青刈り | 9.8 | 5.1 | 14.9 | 3.88 | 8.27 | 20.8 |
| サイレージ | 11.3 | 4.4 | 15.7 | 4.02 | 8.41 | 24.9 |

注) 熊本県畜試 (1975)。

青刈りはとうもろこしの乳熟期のものを自由に給与し、サイレージはイタリアンライグラスの水分50%前後の良質のものを使用した。1群3頭を用い、1期28日の

二重反転法で試験した。泌乳量はサイレージの群がやや良好であり、乳成分もサイレージ群が優れ、飼料の粗効率も良好であることが示されている。

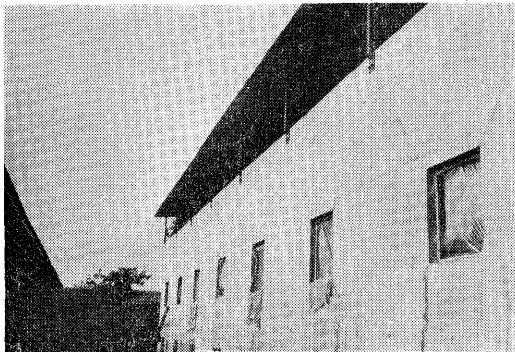
⑥硝酸中毒と糞尿処理のいきづまり：狭い飼料畑で多頭化すると糞尿に多量に施用するようになり、自給飼料に硝酸態Nが異常に蓄積し、これを採食した乳牛が硝酸中毒を起す例が多い。一般に作物中の硝酸態Nは若齢期のものに高いため、青刈り利用の場合にはやむなく高硝酸態Nの自給飼料を給与せざるを得ない場合がある。

さらに、自給飼料はサイレージに調製すると硝酸態N含量は $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ 発酵によって損耗するので安全性が高い。また、青刈りをしていると、畑が一度にあかないので糞尿の畑還元がやりにくくなり、糞尿処理のいきづまりから公害の発生をまねくおそれがある。

以上のように、自給飼料の青刈り利用主体には数多くの欠点が指摘される。したがって、自給飼料の安全多収、大型機械の共同利用による省力・低コスト生産、自給飼料の年間平衡給与および酪農婦人の重労働からの解放などのためにも、青刈りから貯蔵飼料型へと転換することが必要である。現在自給飼料の貯蔵方法として乾草調製法とサイレージ調製法があるが、わが国の天候、収穫貯蔵の安全性および養分回収率からみてサイレージ方式がより適している。

3. 通年サイレージ方式の導入と効果

1) 導入した技術 前述した青刈りの欠点から通年サ



第3図 通年サイレージに移行して2～3年後には大型固定サイロが作られている

イレージ方式の技術を酪農家に導入したが、それは大型機械の共同利用、牧草サイレージの安定調製および補助サイロの活用技術である。

①大型機械の共同利用：酪農経営は一種の運搬業である。自給飼料播種のための石灰、化学肥料の運搬、自給飼料の収穫・運搬、貯蔵および給与ならびに大量の糞尿の運搬撒布作業などがそれである。30頭飼養では、年間約300tの自給飼料が生産されるが、人力に5回ほどかかるので1,500t、糞尿約500tで合計2,000tにも達する。耕耘機では4,000台分、小型トラックでは2,000台分、大型ダンプでも300台分に相当する。

乳牛30頭飼養

自給飼料1頭年間10t×30=300t×人力5回=1,500t
糞尿1頭1年18t×30=540t
年間約2,000t

運搬能率

耕耘機 2,000t÷500kg=4,000台÷365日=11台
小型トラック 2,000t÷1,000kg=2,000台÷365日=5台
ダンプトラック 2,000t÷7,000kg=300台÷365日=0.8台

20頭以上に多頭化したら、耕耘機・小型トラック体系では限度であり、大型トラクタの共同利用が必要になる。このトラクタも各種の補助事業を有効に利用することである。トラクタ、ハーベスタおよびトレーラが最少必要農機具である。

②牧草サイレージの大量調製：酪農家は200tから500tもの牧草から大量のサイレージを作るのに品質に不安をもつ者が多い。しかし、わが国のサイレージ調製に関する研究も進歩し、高品質サイレージを確実に作る技術はすでに作られている。新しい技術の導入を図ることである。

③固定サイロの不足：大部分の酪農家は小型のサイロを2～3基より所有していない。すぐ固定サイロを設置するには時間と経費が必要である。当面は各種の補助サイロを活用することとした。導入したサイロはビニールトレンチサイロ、バッグサイロ、スタックサイロなどである。

とくに②の牧草サイレージの安定調製技術と③の補助サイロの利用については、各酪農家に十分理解してもらうために、数度にわたり現地実証試験と講習会を行っ

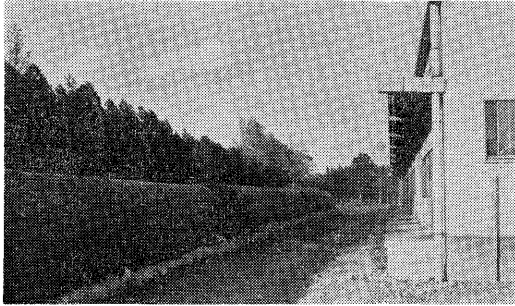
第4表 通年サイレージ導入の効果 (13戸平均)

| | 年次 | 経営規模(1戸平均) | | | 1戸当たり(t) | | 1人当り牛乳生産量t | 自給率T D N % | 1人1時間サイレージ調製能力 |
|---------|-------|------------|-----------|-----------|----------|------------|------------|------------|--------------------|
| | | 飼料畑 | 成牛1頭当り飼料畑 | 搾乳牛頭数 | 自給飼料 | 生産乳量 | | | |
| 青刈り | 昭和45年 | 362a | 30a | 9.2(100) | 200(100) | 44.8(100) | 21.4(100) | 44(100) | 0.8t ¹⁾ |
| 通年サイレージ | 49年 | 514a | 15a | 22.8(248) | 300(150) | 120.5(228) | 60.3(282) | 24(55) | 2.0 ²⁾ |

注) 1)は重労働, 2)は軽労働。

た。

2) 通年サイレージ3カ年の効果 通年サイレージ方式を導入した13戸の酪農家について、その効果を第4表に示した。これによると、経営規模では、飼料畑は1戸平均362aのものが514aと152a増加しているが、大部分は借地によるものである。搾乳牛は青刈りしていた昭



第4図 固定サイロの不足する時期は各種の補助サイロが使用される

和45年は平均9頭であったが、通年サイレージ導入3カ年では約23頭と2.5倍に増加した。しかし、成牛1頭当りの自給飼料畑面積は30aから15aの1/2に減少した。一方、自給飼料の生産量は200tから300tに増大した。これによって、1戸平均乳量は44.8tから120.5tと約2.3倍に増加し、さらに酪農に従事する成人換算1人当たり21.4tから60.3tと2.8倍に増大している。

しかし急速に多頭化したのと、糞尿還元による自給飼料の反収増加がまだ十分に出ないため、TDN自給率は44%から24%に減少したことが示されている。とくに昭和49年は梅雨の長期化と春の低温で自給飼料の生産量が平年の20%低かったのが影響している。昭和50年には、反収増加のための積極的な取り組みを行ったために、かなりの改善がみられている。

また、大型機械の共同利用によって、青刈り時代にはサイレージ調製能率は、成人1人1時間当たり0.8tで、しかも重労働であったものが、現在では、1人1時間当たり2.0tと2.5倍に向上し、しかも軽労働となっている。一般的には3人位が共同で年間1,200t前後のサイレージ調製を行っているが、年間40日前

後で調製作業を終わっており、余力が生れて積極的に借地を行っているのが実情である。

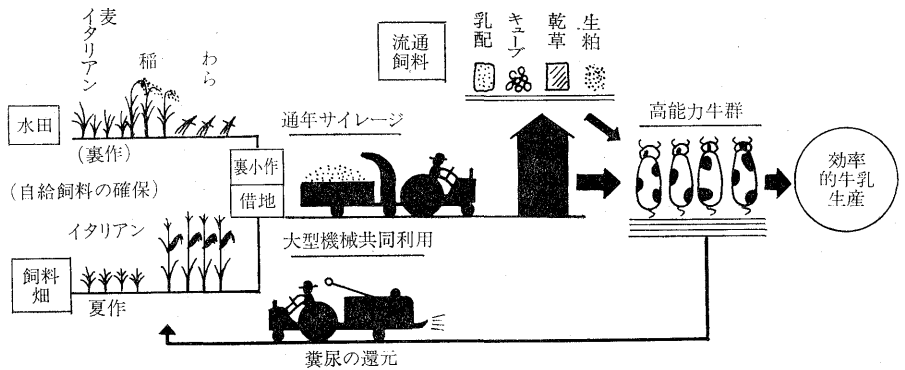
とくに13戸中、牛舎の新・増築は12戸におよび、現在では13戸中全戸にパイプラインが設置され、バルククーラが入り、12戸が自然流下式による糞尿の還元を行っている。13戸の酪農家が、通年サイレージの利点として次の諸点をあげている。

①毎日の青刈り労力の負担がなくなり、休日をとれる酪農になったこと、②大型機械の共同利用により、婦人は畑作業の重労働から完全に解放されたこと、③一斉刈と糞尿の施用がよく自給飼料が多収され、さらに余力ができて多頭化が図れたこと、④サイレージの年間平衡給与により個体乳量も増加し、多頭化によって牛乳の増産と安定生産がなされたこと、⑤酪農経営に対する自信と意欲が増大したこと、などである。

今までの酪農は、小型機械(耕耘機、小型トラック)を用いて自分の耕地内で自給飼料の生産を行う、多労で守りの酪農であったのに対し、大型機械の共同利用で、積極的に借地までする攻めの酪農に変わっている。

3) これからの自給飼料生産利用の方向 第5図にこれからの自給飼料生産と利用の方向について示した。自給飼料の生産の場として第一に水田があげられる。酪農家の所有する水田はもちろん裏作としてイタリアンライグラスを入れ、さらに稲収穫後の稲わらも有効に活用する。さらに、近隣の水田も裏小作をして、飼料麦やイタリアンの栽培させてもらう。そのかわり、トラクタで糞尿散布をし、耕起して返し、また稲わらを飼料としてももらう、などのことで自給飼料を確保する。

一方、自給飼料畑には、冬作イタリアン、夏作としてとうもろこし、ソルガムを栽培し高位生産をねらう。生産された自給飼料は計画的にサイレージに調製する。しかし、これも大型機械の共同利用によって省力的に大量



第5図 これからの自給飼料の生産利用——通年サイレージシステム——

調製する、サイレージ作りは新しいを入れて高品質に作り上げる。固定サイロが不足する場合には補助サイロとしてバグサイロ、スタックサイロ、ビニールトンチサイロなどを活用する。

乳牛は高能力牛を揃え、サイレージの通年給与とともに、不足飼料として乳配・ビーバル・キュブ・粕などの流通飼料の平衡給与を行って牛乳の安定生産を図る。また、労力のかかった糞尿も大型機械によって畑に有効還元し、低コストで多収を図る、などのシステムを確立することが必要であろう。

4. む す び

以上わが国の飼料構造の特徴を指摘し、自給飼料の青

刈り利用から通年サイレージ方式へ転換すべきことの理由について述べた。また、実際に大型機械の共同利用、牧草サイレージの安全な調製法および補助サイロの活用など酪農家に本技術を導入した結果について示した。現在では、栃木県内に300戸の通年サイレージ農家が誕生し、さらに九州で約150戸、岡山・広島・群馬・茨城・千葉などに約200戸が生まれ、効果をあげつつある。

新しい自給飼料の利用技術として今後の発展に期待したいし、これら通年サイレージの技術、システムの完成にわれわれ研究者も各専門分野と連携して努力したいと願っている。

(草地試験場牧草部牧草調製研究室長)

□昭和50年度農業改良研究員資格試験問題集□

— A の部 —

<畜産>

次の課題から1課題を選んで答えなさい。(1)牛豚鶏のひとつについて、あなたの地域での生産に影響する環境(飼料、草地、糞尿処理を含む)上の技術的問題点を列挙し、そのひとつをあげてその改善のための試験研究の方法について説明しなさい。(2)粗飼料の流通を促進するための技術的問題点を列挙し、そのひとつをあげてその改善のための試験研究の方法について説明しなさい。

<経営>

これからの経営、生産組織の発展を考える場合、あなたは集落の機能をどのように評価しますか。地域の実情に立脚して具体的に述べなさい。

<病害虫>

最近の栽培法などの変化に伴って発生している病害または虫害のうち、あなたの県(都道府)で問題となっているもの一つについて、①その発生特色、②防除の要点および③今後の研究課題(具体的に項目で)を述べなさい。

<農業機械>

次のうちから1つを選んで答えなさい。

(1)農作業受委託について農業機械化の観点から述べなさい。(2)フォーレージハーベスターについて現状と改善すべき問題点を述べなさい。

<種芸>

(1)次の用語のうち5つを選び説明せよ。ほ場抵抗性、多変量解析、C₃植物、純同化率、最大容水量、廃止、馴化。(2)1作物を選び栽植密度の決定につき基本的考え方を述べよ。

<土壌肥料>

家畜糞尿の土壌還元に関して土壌肥料の立場から検討すべき問題点について論じなさい。

<園芸>

1問を選び答えなさい。(1)果樹園の生産力を維持増進するために研究すべき問題点を列挙し、そのうち重要と考えるもの2,3について研究の具体的方法について述べなさい。(2)野菜あるいは花きの施設栽培において過去数年間に最も進歩の著し

い施設の例をあげ、その技術的評価について述べなさい。

— B の部 —

<畜産>

あなたの関係した試験研究のうち、ひとつについて次の事項を述べなさい。①研究課題と実施年度、②その問題の背景と重要性、③研究の概要とその評価(実用価値)、④今後に残された問題とその研究の方向または解決の手段。

<経営>

あなたの関係した研究課題のうち最も成果のあったと思うものについて、次の順序で述べなさい。①研究課題名と実施年度、②課題選定の理由、③地域の農業において、その課題がもつ意義、④あなたが意欲をもった理由、⑤研究の方法、創意工夫した点、⑥成果の概要と普及効果、⑦残された問題。

<病害虫>

次の各項目について、どのように考えていますか。選んだ2項目について述べなさい。①無農薬栽培、②病害虫の渡洋飛来、③要防除水準、④複合汚染、⑤生理活性物質。

<農業機械>

あなたの従事した試験研究のうち代表的なものについて次の事項を述べよ(3と4は詳しく)。①研究課題と実施年度、実施期間、②研究の動機とその重要性、③研究成果と農業の実際への結びつき、④今後に残された問題とその解決策。

<種芸>

現在資源を自由に多く使用する農業のあり方が環境汚染および省資源の立場から反省されています。今後省資源的技術を確立するための研究課題とその内容につき種芸(育種、栽培の両面)の立場から述べなさい。

<土壌肥料>

あなたの関連した試験研究のうち代表的なもの1つについて次の事項を述べよ。①その課題をとりあげた理由、②実施した試験研究の概要、③残された問題点と試験研究の具体的計画。

<園芸>

あなたが関係した試験研究のうち成果を収めたと思うものにつき、次の事項を述べなさい。①研究課題と実施年度、②その課題をとりあげた動機と目的、③研究の経過と成果の概要、④研究成果を普及に移す場合あるいは移した場合の問題点。