

新しい「農学概論」の試み

—水畜産学部一年生に対する—

山 谷 洋 二

(広島大学水畜産学部畜産学科)

Study on the lecture "Introduction to
Agricultural Sciences" for freshman-class students

Yoji YAMATANI

*Department of Animal Husbandry, Faculty of Fisheries and
Animal Husbandry, Hiroshima University, Fukuyama*

(Tables 1-3)

はじめに

ここ数年来の工業偏重と農業軽視の政策を主な理由とする農業と農学教育に対する一般的関心の低下は、農学系学部学生の勉学意欲に少なからぬ影響を及ぼしており、農学教育に携わるわれわれにとって重大な問題となりつつある。かかる問題に直面して、本学部では大学入学当初*の学生に対して、学部規模で農業と農学についての入門的・概括的知識を与え、勉学意欲を向上させる目的で「農学概論」の授業を開設し、著者がその一部を担当したので、授業の内容とその結果を若干の考察を交えて報告する。

大学専門課程の農学教育については若干の調査報告や改善のための提案・試案などがみられる¹⁾が、大学入学当初の学生に対する学部規模での農学教育についての提案などは殆んど行なわれていない。特に本学部は水産学科、畜産学科、食品工業化学科という農学系学部としては異色の構成をとっているので、学生の意識も他大学の農学部学生のそれと幾分の偏差は想定されるが、この事は逆に本学部での「農学概論」の必要性を更に高めるものである。

「農学概論」の内容は高校卒業程度の知識で充分理解可能なものを目指し、都会地に育ち殆んど農業に白紙の学生に対して、(1)高度に発達した経済社会における農林水産業とその関連産業の社会的意義、(2)日本の農業の現状と将来、(3)農学とその他の自然・社会・人文諸科学との関連を理解・把握させることに重点をおいた。

方法：始めに入学当初の学生の状況を知るために、学生の出身地、出身高校の種類、家の職業、最も入学を希望していた学部についてのアンケート調査を行った。下記の「農学概論」の授業を行なった後に再度アンケート調査をして、学生の農業と農学に対する理解度を知って、授業の効果の判定とした。

授 業 内 容

はじめに：水畜産学部で何を学ぶか。広義の農業・農学をどう考えるか。この授業の目的とする所は何か。

* 広島大学では学生を入学当初に学科別に所属をきめて入学させ、一年半教養部に在籍させる。

テーマ1. 日本の農業はどうなっているか。統計図表を用いて日本の農業の現状を考える。

1. 日本の農業の現状はどうか。

1) 米が余っている？

2) 農家の経営困難の増大。(イ)中小経営農家の没落と、一方に資本主義的大農経営の増加。(ロ)農業労働力の大量流出と老人化・婦人化。出かせぎと二種兼業の一般化。過疎とあとつぎの不足。(ハ)農業の急激な装置化・機械化による農民の健康破壊。(ニ)耕地利用率の低下と農地の転用の増加など。

3) 農業生産のいびつな発展。米作偏重と貧弱な農業保護政策。

4) 外国農産物の輸入増加と食料自給率の低下。

5) 都市での高い食料品物価と有害食品のはんらん。

2. 戦後の農業と農政の歴史

1) 敗戦直後の農地改革。自作農主義にもとづく農地の地主制所有の解体と保護農政による食料増産の促進。

2) MSA援助(昭和28年)によるアメリカの余剰農産物の輸入と経済合理主義農政。未曾有の豊作(米1200万t, 昭和30年)。経済の高度成長政策による重化学工業の躍進と、国家独占資本主義体制の形成。

3) 農業基本法(昭和36年)と基本法農政。理念は(イ)農工間の生産性や所得格差の是正と(ロ)外国からの安い食料の輸入にうちかつ低コストの食料生産をめざす。具体的施策は(イ)農業の構造改善による生産性の高い近代的自立経営の育成と零細農家の離農促進。(ロ)生産の選択的拡大。畜産2倍、果樹3倍。

4) 総合農政(昭和42年)。(イ)農地法を改正し農地の流動化と離農の促進。(ロ)余剰米問題と米の生産調整(昭和42, 43年の豊作, 米1400万t)。(ハ)協業等集団の生産組織の育成。(ニ)新全国総合開発計画の国土利用計画にもとづく食料供給基地の設定。(ホ)貿易自由化の拡大と企業の海外進出。

3. 農業問題の正しい解決

1) 農業の立ちおくれの原因となる農業内部の問題の克服。生産と流通の面での技術的解決。

2) 農政の問題。国費による農業投資の増加と農産物の十分な価格保障制度の確立。

3) 農民の主体性の回復。農協、協業団体、地方自治体などの民主化。

4) 将来の日本農業をどうするかは日本民族の基本的生存の問題である。

テーマ2. 農業の社会的役割。農業と人間社会とのかかわりについて考える。

1. 農業とは何か。その社会的役割は

1) 広義の農業とは農林水産業とその関連産業を含めて、生物とその生産物を人間の生活に利用する行為の体系をさす。

2) 農業の特長。(イ)人間の技術的労働。(ロ)生産の場(土地)と資源との関係が密接。(ハ)生物の生命現象の制約のため時間と環境に支配される。

3) 農業の社会的役割。(イ)食料の安定した効率的な生産と供給。(ロ)繊維・木材・香料などの生活資材の生産と供給。(ハ)人間の生活環境の保全と涵養。

2. 食料生産の必要性

1) 食料の必要性。食料は人間の生存そのもの、生活・労働に必要不可欠。必要な栄養素の供給。

2) 日本での食料自給の必要性。(イ)食料の自給率の低下と輸入の増加。(ロ)自給率の算定法。重量・金額・オリジナルカロリー。(ハ)食料の無制限な国外依存は可能か。1億の人口をもつ日本全体の栄養素必要量は莫大。国際的な問題。(ニ)政治・経済情勢の変動などの不測の事態や災害時その他の問題。(ホ)食料の自給は民族の独立・平和の基礎。国民の生命の基盤。

3) 世界の食料需給はどうなっているか。(イ)マルサスの法則は正しいか。人口の増加率と食料生産の伸び率。紀元2000年の世界の予想人口は70億。現在でも世界人口の半数は栄養失調。(ロ)発展途上国での人口増加と食料需要の増大・食料不足。この地域に世界人口の70%が居住。一方この地域の食料の生産は全世界の40%にすぎない。(ハ)先進国から発展途上国への食料供給と食料生産技術の援助。(ニ)東南アジアにおける食料の増産と日本の役割。グリーン・レボリューション。

3. 人類の食料獲得方法の発展の歴史

- 1) 自然に存在する動物の捕獲や果実・種実の採取
- 2) 動物の群棲移動の習性を利用する遊牧的な畜産。大河川の定期的な増水・氾濫の跡地などの耕作適地に移動して作物の播種・収穫。焼畑農業。
- 3) 土地に固定した農業の発生。作物の栽培と、過剰に生産された穀物を利用する畜産。作物や家畜の育種と栽培・飼育方法の改善。
- 4) 作物や家畜の生育環境の人為的な造出。土地改良や施設の改善など。装置農業。
- 5) 食料科学の進歩と加工食品，人造食品。

4. 農業の近代化

- 1) 農業の企業化。経営・資本・労働・土地所有などの機能的分化。
- 2) 生産構成の高度化。作目の選択的拡大と均衡のとれた発展。
- 3) 工業技術の進歩を基礎にした農業の装置化・システム化。機械化と施設農業。
- 4) 生物学的基礎研究の成果の農業への応用。病害虫の生態学的な総合防除など。
- 5) 微生物を利用する生物化学工業。石油などの利用。
- 6) 食品の加工・貯蔵・輸送技術の進歩と流通の近代化。

5. 食料のあり方

- 1) 食料の役割。(イ)栄養的なもの。(ロ)人の嗜好をみたすもの。
- 2) 経済成長と国民の食生活の変化。食生活の規格化・単純化と新しい食品。エンゲル係数。栄養と経済性。
- 3) 品質の良い食品とは保健栄養の点で問題のないもの。有害食品と食品添加物。食品の農薬・PCB・カドミウムなどによる汚染。

6. 農業と社会

- 1) 農業と人間とのかかわり。(イ)農業の対象は生物なので農業は全人格的・総合的な労働である。(ロ)人間の自然(生物)に対する働きかけは、人間性の回復・人間形成にとって重要な意義をもつ。(ハ)農村は都市の住民に緑を与え、緊張からの解放の場となる。
- 2) 農業と文化。(イ)一国の農業はその国の地理的・歴史的・社会経済史的な理由から特異性を持ち、その国の文化に大きく影響する。(ロ)食物と思想。欧米人の肉食とキリスト教。(牧草の生産に適した気候と畜産)。日本人と仏教(稲作に適した気候)。

7. 農業と環境の保全

- 1) 資本主義の下での無秩序な経済発展のために、工場や都市の排出物・廃棄物が大气や土壌・河川・海洋などを著しく汚染し、人間の生存自体をも脅かしかねない状態になっている。
- 2) 農業は生物と自然に依存する産業だから、国土全体の生態系を正しく維持する中で、始めてその役割を適切に果たすことができる。農業は生物を育成して自然の物質循環の動的平衡を維持しながら、自然の汚染を防止し、環境を浄化する。

8. 水産業・畜産業・食品工業

- 1) 水産業。(イ)大洋のもつ莫大な潜在的生産力の利用。大洋の面積は地球表面の71%。(ロ)日本の水産業の実状。国民経済に占める水産の比重が大きい。養殖漁業。(ハ)海洋資源の正しい利用。海の破壊・汚染の防止。乱獲防止。海洋資源の正しい評価・変動の予測などの理論と技術の開発。(ニ)瀬戸内海の汚染と赤潮。異臭魚、奇型魚。
- 2) 畜産業。(イ)畜産の本質は家畜(装置)と飼料(原料・燃料)を用いて畜産物をとる生物工業。飼料と食料との競合。(ロ)日本の畜産の現状と問題点。需要・供給の面での欧米との比較。(ハ)多頭羽飼育経営と家畜衛生・公害。(ニ)生物学的生産技術の開発による家畜の生産効率の向上。育種と環境の制御。(ホ)畜産物の需要・流通の調整と合理化。(ロ)飼料の輸入と国内での生産。(ハ)畜産物の意義。別のもので代替可能か。
- 3) 食品工業。(イ)農水畜産物資源には限度がある。解決の途は農水畜産物資源の有効利用と、微生物学的

又は化学的方法による食料の合成。(ロ)農水畜産物の合理的な加工・貯蔵・流通のための技術の開発。冷凍・乾燥・真空包装など。大豆蛋白、濃縮魚類蛋白などの利用。(ハ)微生物を利用する生物化学工業。光合成酵母、石油酵母などの利用。(ニ)化学的方法による栄養素の合成。

テーマ3. 農学—農業の科学。科学としての農学の特長、学び方などを考える。

1. 農学とはなにか

1) 農業の科学。(イ)農学は生物とその生産物の利用に関する技術の科学。農学は人間生活に直結した目的をもつ科学。農学は人間の生活に不可欠の物資(特に食料)の生産と供給,人間の健康的な生活を保障する環境の保全という2つの目的をもつ。従って農学は社会科学から自然科学までの全分野を網羅する総合科学である。(ロ)人類が永年にわたって生物とその生産物を利用する中で獲得した知識と経験則を体系化する中で科学としての農学が誕生した。農学は生産の実践と結びついて発展した。(ハ)生物が環境(気圏・水圏・土圏)との関係でもたらされるもろもろの合法則性に対する科学的認識なしには農学は存在しない。農学は科学そのものである。農学研究の中で得られた生物のもつ精巧な生命現象に対する科学的認識は関連学問分野の発展に大きな寄与をしている。

2) 農学の方法。(イ)観察:改善されるべき問題点の発見。(ロ)要因の組合せ試験。(ハ)結果の検討と法則性の発見。(ニ)モデルをつくり合理性の確認。実用化。

3) 日本の農学。農学も農業と同じくその国の地理的・歴史的・経済的な特異性を反映している。日本の農業を守り発展させる科学。外国の農業科学にそのまま頼れない。日本の歴史的農産物である米とまゆの科学。

2. 農学と農業技術

1) 技術とは何か。(イ)人間の労働はすべて技術的労働だ。(ロ)産業革命以後の技術的手段の進歩・発展が農業の生産方法を変革した。人間の手→道具→機械→装置・施設。(ハ)技術は労働の成果を高める。生産物の質の向上,労働の軽減と必要な労働量の節減をもたらす。

2) 農業技術の特長。(イ)自然法則の解明が先にあって次に技術が開発されるのではなく,農業技術は長い歴史的経験の上に成立つ。従って直接の生産の担い手である農民の積極性が技術の基礎になる。(ロ)農業生産力の発展が単純に農民一般の利益につながるとは限らない。農民のためになる農業技術。(ハ)自然の生態系の認識を深めて最少の資材で最大の収穫をもたらす技術。(ニ)生物の生産性に人為を加え人工的自然を造り出す。自然の変革の合法則性と合目的性に対する科学的究明を基礎にし,創意にみちた農業技術を開発し農業の多様性を確保する。

3. 生物の生産性の本質

1) 生物とは何か。定義は困難。(イ)基本的な特長は新陳代謝,自己複製,進化。(ロ)生命の起源。原始地球の状態で自己複製しうる生物の発生。(ハ)生物の進化。環境との関連で積極的な発展。DNAによる情報の遺伝。自然淘汰。(ニ)生物の多様性。生体高分子の種類,細胞や器官での集合状態の相異。(ホ)生体の調節・制御。ホメオスタシス。(ヘ)生物の行動。個体,個体群集。自然の中の生態系。食物連鎖。

2) 生物のもつ生産能力。(イ)生物体(原形質)の化学組成。(ロ)生物の栄養要求。オートトロフ生物とヘテロトロフ生物。エネルギーと機能的な原形質の生存に不可欠な物質。(ハ)光合成。(ニ)生態系と生物資源。光合成生物による太陽エネルギーの固定。海洋を含めた地球上の全生物の生産力の推定値は 10^{14} t。自然の物質代謝と循環。食性段階と生態学的効率。(ホ)生物と環境。遺伝的能力+環境条件→表現的能力。環境への適応の仕方。

4. 生産の人為的な制御

1) 農業に方向づけられた生物学→生物制御学。農業は生物の生産性に積極的に人為を加えて,環境との関連で生物のもつ潜在的な生産能力を最大限に引出すことを目指す。生物のもつ生産性の本質に対する科学的な認識を基礎にして,物理学や化学の方法を駆使する,自然に挑戦するような積極的な生物学。制御技術の発展に結びつく。

2) 生物の内部環境の制御。(イ)生物学的制御。動植物の遺伝的形質の管理・育種など。(ロ)化学的制御。生

物体内の動的平衡の本質の解明を基礎にして、体内の生化学的過程に栄養物質や生理活性物質を用いて働きかけ、これを生産に有利な方向に変える。

3) 外部環境による制御。(i)化学的制御。雑草や病害虫の駆除のための農薬。自然の生態系への影響大。生産物中への薬剤の残留。(ii)生物学的制御。天敵などによる総合防除。生物の生態系の維持。(iii)物理学的制御。気相、土相、水相の温湿度、光線、換気などを調節して、不良環境下でも生産に適した環境を人為的に造り出す。生物の生理・生態の研究と工学的研究の強い物合の上に成立する。

5. 食料の合成 従来の農業に頼らない食料の製造。

条件は(i)微生物工業では原料は人間の食料以外で大量に存在しかつ廉価なもの。(ii)化学合成品は構造が簡単でしかも微量で人間の代謝機能に有効に作用するか、人体の構成成分として有効適切なもの。

おわりに：何をどの様に学んだらよいか

(i)生物学、物理学、化学、地学など自然科学の基礎を十分に身につける。(ii)農業生産は社会的な生産労働だから、社会・人文科学の広い視野が必要。(iii)現象の定量的な取扱いのための数学、推計学、統計学。(iv)外国語。(v)日本は、世界は農業の科学と、科学に裏打ちされた技術をしっかりと身につけた若者を必要としている。(vi)農学を学ぶということは人間の生き方を知ることに通じる。価値ある生き方に目ざめることである。

結果と考察

Table 1 Statistics of freshman-class students.

Department		Fisheries	Animal Husbandry	Food chemistry & technology	Total
Number of students		20	22	26	68
Grow-milieu	Rural	7(35)*	10(45)	12(46)	29(43)
	Urban	13(65)	12(55)	14(54)	39(57)
Section in High school	General	19(95)	22(100)	25(96)	66(97)
	Engineering	1(5)	None	1(4)	2(3)
	Agriculture & Fisheries	None	None	None	None
Parents' profession	Agriculture & Fisheries	7(35)	6(27)	5(19)	18(26)
	Others	13(65)	16(73)	21(81)	50(74)
Previous choice of profession before entering the actual one	Agriculture & Fisheries	9(45)	10(45)	7(27)	26(38)
	Sciences	5(25)	4(18)	8(31)	17(25)
	Engineering	5(25)	5(23)	6(23)	16(24)
	Medicine, Pharmacy & Dentistry	1(5)	2(9)	3(11)	6(9)
	Education, etc.	None	1(5)	2(8)	3(4)

*Percent in parentheses.

1. 本学部入学生の入学前の状況を第1表に示した。都市部の出身者が全体の60%近くを占め、農漁村部の出身と解答した者の中にも、広島市か呉市に隣接する町村の出身者が多く、これを加えると殆んどどの学生が都市部の出身と考えられる。このことは約4%の学生の家の職業が農漁業と無関係なことからも確かめられる。学生の出身高校の種類も殆んどが普通科であり、農業科・水産科などの出身者は皆無である。又、農学系を始めから希望して入学した学生は40%弱にすぎず、大部分は理学系、工学系、医歯薬学系などを第一志

望としている。以上の状況はわれわれ教官に「農学概論」の如き授業の必要性を痛感させる。

2. 授業後の学生の農業と農学に対する意識を調査した結果を第2表に示した。農業の事が大体理解出来

Table 2 Students' attitude towards the "Agricultural sciences" after the lectures.

Questions	Answers	Total	Previous-choice		Department		
			Agriculture & Fisheries	Others	Fisheries	Animal husbandry	Food chemistry & technology
Do you understand the general concept of "Agriculture"?	Yes	41(60)*	17(65)	24(57)	13(65)	13(59)	15(58)
	No	27(40)	9(35)	18(43)	7(35)	9(41)	11(42)
Do you realize the significance of the "Agricultural sciences"?	Yes	57(84)	22(85)	35(83)	18(90)	18(82)	21(81)
	No	11(16)	4(15)	7(17)	2(10)	4(18)	5(19)
Did you gain a stronger motivation to study the "Agricultural sciences" through these lectures?	Yes	58(85)	25(96)	33(79)	18(90)	20(91)	20(77)
	No	10(15)	1(4)	9(21)	2(10)	2(9)	6(23)

*Percent in parentheses.

たとするものは6割に止まったが、学生の大部分が都市部の出身であることを考えると大体満足できる結果と考えられる。担当した教官が自然科学系のものであった為に説明などに若干不十分な点があったと思われる。スライドなどの視覚にうったえる材料をふやすことや、農漁村の現地を実際に見学する必要があると思われる。次に農学の重要性については、大部分の学生が理解し、農学をやり甲斐のある学問と考える様になったと思われる。以上の結果から、この授業は一応の成果はあったと考えられるが、個々の具体的な内容は専門家の衆知を集めて更に充実する必要があると思われる。

3. 第2表の結果についても学科別（特に食品工業化学科）の学生の間には農業と農学に対する意識に差異が認められたが、第3表にみられる様に、農業・農学の内で一番関心の深い分野についての調査からも、学

Table 3 The field of most interest in the "Agricultural sciences".

Department	Fisheries	Animal husbandry	Food chemistry & technology	Total
Animal & plant productions	5(25)*	10(46)	None	15(22)
Utilization of the products	2(10)	4(18)	17(65)	23(34)
Maintenance of healthy environment	13(65)	8(36)	9(35)	30(44)

*Percent in parentheses.

科別学生の間に関心分野の違いが認められた。すなわち、水産学科の学生は環境保全に、畜産学科の学生は一次生産に、食品工業化学科の学生は生産物の利用に最も関心が強い。このことは学部規模の統一的授業である「農学概論」のやり方に少なくない影響をもつものと考えられる。

要 約

殆どどの学生が都市部の出身であって、農業と農学について白紙であると想定して、大学入学当初に勉強意欲を向上させる目的で学部規模の「農学概論」の授業を行った。取扱った内容は(1)日本の農業はどうなっているか、(2)農業の社会的役割、農業と人間社会とのかかわり、(3)農業の科学—科学としての農学の特長と

学び方, の三つである. 農学を生物の生産と生産物の利用に関する技術の科学と定義して広義のものとして取扱った. 授業後の学生に対する農業・農学についての意識調査の結果から, この授業は一定の効果があったと認められた.

文 献

- 1) 石塚高明編: 大学における農学教育—特にカリキュラムの立場から— 東京大学出版会 (1971).

SUMMARY

A series of lectures on "Introduction to Agricultural sciences" was successfully undertaken in order to give freshman-class students a fundamental knowledge about "Agriculture" and "Agricultural sciences". Emphasis was laid upon the following topics; (1) actual and future aspects of Japanese agriculture, (2) social significance of agriculture in Japan, a highly developed country, (3) relationships of agricultural sciences with natural and social sciences and with the other fields of human culture. It was also emphasized that "Agricultural sciences" should be defined as technological sciences concerned with plant and animal productions and with their products.