

日本の大学における農学系学部の農業・環境教育の現状と課題

東北大学農学部附属農場 三 枝 正 彦

食糧生産と環境問題のセミナーと言うことで気軽にお引受けいたしましたところ、詳細なご案内をいただいてから本セミナーの主題が「農業・環境教育の革新の現状と展望」であることを知り非常に後悔いたしました。と言いますのは、小生は農業・環境教育の専門家ではなく、生産と環境問題を扱う一研究者であり、とても上記課題に対処できそうもないためであります。大変躊躇致しましたが、主催者からできるだけ上記課題に沿ったお話をとの強い要請があり、無謀にも現在再編成が急ピッチに進んでいる農学系学部の現状を考え、「日本の大学における農学系学部の農業・環境教育の現状と課題」というテーマにした次第です。そんなわけで本講演の内容が技術論に偏る点をご容赦願いたいと思います。

1. 農業(食糧)生産と環境問題

農業生態系は水かん養機能、水質浄化機能、洪水防止機能、生物保全機能など多くの環境保全機能をもっており、農業は環境保全型産業と考えられてきました。しかしながら産業革命以来の生活レベルの向上と人口爆発は一層の食糧増産を必要とし、また資本主義経済下で20世紀半ばころより農業も生産性を追及する余り極度の化学化(農薬や肥料などの化学資材の多投)や機械化(化石エネルギーの消費)によって地球環境に大きな負荷を与え、砂漠化、土壌劣化、温暖化、土壌汚染、地下水、海洋汚染など多くの問題と深く関わっていることが明らかにされています。このような農業生態系からの地球環境への負荷を反省し、また、先進国における農産物の過剰生産とあいまってアメリカ、ヨーロッパを中心とする低投入持続型農業(LISA: Low Input Sustainable Agriculture)や代替農業、有機農業の推進が提唱されるに至っています。

一方、先進国における農産物の生産過剰とは裏腹に、発展途上国の食糧問題は依然として深刻な問題であります。現在、地球の人口は年間約0.9億人ずつ増加し、その増加速度は鈍るものの、2000年には61億人、2050年には100億人に達するといわれています。これに対して、世界の耕地面積の増加率は1950年代より減少しはじめ、1990年代にはついにマイナスに転じたといわれます。したがって、耕地面積の拡大による穀物生産量の増大はもはや不可能であり、単位面積当たりの生産量の飛躍的向上を余儀なくされています。しかしながら、前述のLISAでは生産量の飛躍的増大は望めず、むしろ大きく減少することが予測されています。このような地球的な環境問題や食糧問題、あるいはわが国の農家経営の実態を考慮すると在来農法への回帰を思わせる低投入持続型農業では決して問題は解決されません。近年わが国で開発された肥効調節型肥料(CAF: Controlled Availability Fertilizer)は肥料の溶出が自由に制御でき、作物の必要とする時期に必要な量の養分を供給

できるため肥料の利用効率を著しく高めると共に、接触施肥法(Co-situs Application)という新しい施肥法が可能になり、水稻の育苗箱全量施肥不耕起移植栽培や水稻、トウモロコシなどの全量基肥栽培という新しい農法が開発されました。この農法では省力・低コストと共に土壌侵食防止、化石エネルギーの節減さらには肥料による環境汚染が在来農法の1/3に軽減されます。このように我が国の進んだ科学技術を導入しインプットではなくアウトプットを重要視する最大効率最小汚染農法(MEMPA: Maximum Efficiency Minimum Pollution Agriculture)こそ重要と思われれます。またこのような食糧問題、環境問題に対して正確な知識と情報を提供する必要があります。ここで重要視したいのは、高等学校の指導要領にも書かれておりますように机の上の知識の修得だけでなく科学的根拠のある総合的、相互関連的なアプローチが必要であり、その効果や影響をむやみに過大評価あるいは過小評価してはならないと言うことです。しかしながら、これらの問題に対して必ずしも科学的観点からの正確な情報が伝えられておらず、マスメディアの影響もあって真面目で向学心の強い学生や一般国民、特に食生活や子供の教育に携わる主婦層に観念的な考え方や主張をする人が多く認められます。これら食糧や環境問題に関する誤解あるいは誤った情報としては次のような例がしばしば見受けられます。

- 例 1. 化学肥料は有害であり無肥料栽培が好ましい(化学肥料そのものが有害ではなく不適切な過剰施用で地下水や環境を汚染したり有害化したりします---若い人に好評な野菜工場の無洗浄野菜は化学肥料そのもので育てています)
- 例 2. 有機農産物は安全であり美味しい(有機物も多量に施用すれば化学肥料と同様に環境汚染したり有害化しますし、また美味しさに関する有機物の効果に対する科学的根拠は明かでない場合が多く見られます。さらに有機肥料の中には産廃再利用製品もあります)
- 例 3. 微生物施用は安全で有効(有効な場合がありますが EM 菌のように日本土壤肥料学会からその有効性が疑問視されているものもあります)
- 例 4. 農薬は極めて有害である(農薬でも殺虫剤、殺菌剤、除草剤では危険性が異なり、また現在ではいずれの農薬も低成分化や施用法の改善で低毒化されています)
- 例 5. 酸性雨で植物が枯死(pH3以上の酸性雨なら多くの植物の生育は阻害されません。問題なのは酸性雨によって土壌のpHが4.5以下になるとA1の過剰障害で生育が大きく阻害されることです)
- 例 6. 砂漠化は極めて深刻である(年間九州四国を併せた面積が砂漠化されているとセンセーショナルに報道されましたが現実はそのほどの面積は砂漠化していません。むしろ砂漠化を含む土壌劣化が深刻であります)
- 例 7. 遺伝子組み替え食品は危険であり購入したくない(遺伝子組換え食品のすべてが危険なものではなく、遺伝子組換え植物は自然界でも土壌微生物で作られます。また従来の子種技術も遺伝子組み換えそのものといえます)

- 例 8. 輸入農産物は農薬漬けで危険である(輸入品の全てが必ずしも危険なわけではなく、むしろ国内産物より安全な場合もある---完全な有機栽培は気候的に恵まれた外国のものが多く、オーガニックの名で国内品と区別し高付加価値化しているものもあります)
- 例 9. 霜降りステーキ、高脂肪牛乳の高付加価値化(先進国ではこれまでの経験から、健康を考えむしろ逆方向を目指しています)
- 例 10. 農業の軽視(わが国の食物自給率の激減や農業後継者不足---農業を重視しないと住環境は守れません)

など

このような誤解や誤った情報をなくすには、正しい農業・環境教育の講義のほかに、生産現場の技術を理解できる実習教育が重要であり、また農学的思考を修得した技術者や研究者が積極的に市民教育に携わる事が重要と思われまます。21世紀における食糧問題、環境問題は決して避けて通れない緊急の課題であり、農学系学部の使命は極めて大きいものと言えます。

2. 日本の農学系学部の現状と学部・大学院改組

従来の農学は、食糧及び生活関連物資の生産を基礎とし農、林、畜、水産物の生産に関わる技術開発、品種改良、病虫害の防除と農産物の加工などが主な研究領域でありました。しかしながら、近年、農学は高度化・細分化し、また多様な社会的ニーズに対応するために、これら農産物の生産、加工に加えて、天然物化学、分子生物学、生命科学、環境科学、社会科学など多くの分野に進展し、卒業生は農林水産業のみならず、発酵産業、食品産業、薬品産業、環境産業、流通産業、土木産業、化学産業など多くの分野に進出しています。ここでは近年急速に学部あるいは大学院改組が行われている、わが国の農学系学部や農学系大学院の現状を見てみたいと思います。

表1は、文部省高等教育局大学課監修の平成8年度全国大学一覧から抜粋した4年生大学、大学院の各一学年の学生定員を示したものであります。大学総数は576、総学生定員は498,920人で、そのうち私立大学が75.5%、国立大学が20.9%、公立大学が3.5%で私立大学の学生が大半を占めております。一方、大学院の各学年の定員数は修士課程48,250人、博士課程11,654人、修士博士一貫課程5,370人で総定員65,274人のうち国立大学が56.4%、私立大学が39.7%、公立大学が3.9%と国立大学が半数以上を占めております。

農学系学部の学生定員を表2にみますと、17,150人で学生総定員の3.4%であります。このうち国立大学が49.2%、私立大学が47.1%、公立大学が3.7%と国立大学の比率が著しく増加しております。一方、大学院学生の定員は改組によって名称が複雑になり、また大学によっては工学部、理学部と一緒にいるところがあり不明確であります。修士(博士前期)1学年の定員をおおよそ推定しますと総定員は3,287人で、そのうち国立が2,778

表1 日本の4年生大学、大学院の現状（全国大学一覧1996）

	国立	公立	私立	合計
大学数	98	53	425	576
学部数	349	119	994	1,462
入学定員	104,464	17,598	376,858	498,920
大学院				
入学定員				
修士	26,857	1,717	19,946	48,520
博士	7,095	493	4,066	11,654
一貫	3,158	311	1,901	5,370
合計	37,110	2,521	25,913	65,544

表2 日本の4年生大学における農学系学部の呼称と学生定員（全国大学一覧1996）

学部の呼称	国立		公立		私立		合計	
	学部数	学生定員	学部数	学生定員	学部数	学生定員	学部数	学生定員
農学部	27	5,709	2	275	6	3,770	35	9,754
園芸学部	1	220			1	200	2	420
獣医学部	1	40			2	340	3	380
畜産学部	1	266					1	266
獣医畜産学部					2	550	2	550
酪農学部					1	480	1	480
水産学部	4	814			1	160	5	974
生物資源学部	1	306	2	180			3	486
生物資源科学部	1	280			1	1,410	2	1,690
海洋学部					1	710	1	710
生物生産学部	1	130					1	130
生物産業学部					1	310	1	310
繊維学部	2	520					2	520
環境保健学部					1	150	1	150
環境科学部			1	180			1	180
第2学群 (生物資源学類)	1	150					1	150
合計	40	8,435	5	635	17	8,080	62	17,150
		49.2%		3.7%		47.1%		

人(84.5%)、公立が119人(36%)、私立が390人(11.9%)と国立大学の割合が圧倒的に多くなっています。

農学系学部は近年改組が盛んに行われていますが、表2に見られるように学部名としては農学部の名前を継承している大学が27と大部分であります。生物資源学部、生物資源科学部、生物生産学部、生物産業学部、環境科学部などに変更した大学も見受けられます。また学科についても再編成が行われ、多くの大学で大学科制となり従来の農学、農芸化学、畜産学、水産学、林学などのいくつかの学科を統合したり、再編して生物生産科学、生物生産システム学、生物資源科学、応用生物学、生物資源管理学、応用植物科学、植物資源学、生命資源科学、応用生命科学、応用生物化学、生物機能科学、資源生物科学、畜産環境科学、農業生産科学、農業システム科学、農林生産学、農業生物学、環境生態学、環境計画学、農業生産環境工学、生物環境学、緑地環境学、生物環境科学、環境資源科学、人間環境科学、資源生物環境科学、生産環境科学、生物環境制御学、生産環境情報学、地域環境科学、地域生態システム学、森林学、森林資源科学、応用動物学、農林総合科学、総合農業科学、暖地農学、栽培漁業学、生産環境工学、動物生産学、海洋生物資源学、海洋資源学、産業経営学、動物資源科学、国際資源管理学など多様な学科名がつけられており、改変のキーワードとしては(生物)生産、(生物)資源、(生物)環境、(生物)機能、(資源)管理、システム、植物、動物、海洋などと従来の農学的イメージが薄くなっています。更に講座については幾つかの講座を統合した大講座制に多くの大学が移行しています。またその名称については、さらに農学的イメージが薄れ複雑化しているようです。

一方、大学院の改組も複雑であり、農学研究科の他に生物生産システム学、生物資源学、生物圏科学、生物産業学、農学生命科学、連合農学、獣医畜産学、獣医学、連合獣医学、畜産学、酪農学、水産学、海洋学、自然科学、環境保健学など様々な名称が付けられています。また、組織的には数大学からなる連合大学院、また千葉大学、新潟大学、神戸大学のように工学部、理学部と一緒に自然科学研究科とした大学、東京大学、京都大学、北海道大学、東北大学、名古屋大学のように大学院重点化に改編した、あるいは改編が進行中の大学があります。

3. カリキュラムから見た環境教育と農場生産実習

わが国の多くの大学では従来1,2年生の教養部(課程)と3,4年生の専門部(課程)に分かれて一般教養科目と専門教育科目の講義が行われてきましたが、教養部の廃止に伴い1,2年生から専門教育科目の講義が行われ、一般教養科目に専門教育科目が挿入された教育体制に改変されております。

講義科目の名称は、学科名や講座名の変更に伴い大きく変化しましたが環境時代を反映し、環境に関する講義や環境の名前をつけた講義が多数見受けられます。例えば一般教養科目としては自然環境科学、環境科学、環境化学、生物環境学、地球環境史、地球環境と

科学、生産環境工学、地球環境の保全、生産環境工学概論、地水環境論、生物環境学、環境と人間、地域環境、環境と生産、地球と環境、水の環境科学、環境と景観の生物学、環境生物の情報学、人口と食糧、環境安全管理、生産環境科学概論、環境保全工学、環境生態学概論、森林環境学、環境論などがあります。これに対しまして、専門教育科目としては環境気象情報学、環境と土壌学、農業環境保全論、環境昆虫学、資源植物環境学、森林環境資源学、環境園芸学、食糧環境経済学、農薬環境化学、環境経済学、植物環境調節学、環境気象学、植物環境保全学、植物環境応答学、熱帯植物環境学、植物環境制御学、環境植物生理学、生物環境情報システム学、環境コロイド学、植物生産環境学、生物環境分析学、環境社会学、地域環境学、生物環境管理学、生物環境学、植物環境分析学、環境生態学、生物環境生理学、緑地環境整備学、環境動物学、地域環境工学、環境計測学、環境情報工学、園芸環境学、乾地環境化学、乾地緑化保全科学、生存環境科学概論、環境評価学、環境樹木学、水資源環境学、地域環境管理学、比較環境農学、有機農業論、環境生物処理学。生物生産環境論、環境倫理学、環境保全機能学、持続可能型農業学、環境ストレス植物生理学、快適環境デザイン学、環境微生物学、極限地域環境修復論、自然環境災害論、環境経済学、環境資源論など著しい数の環境教育科目が講義されています。

一方生産現場での実習教育の現状について、旧農学科系の農場実習についてその必須あるいは選択単位数からみますと必修1単位が2校、必須1選択1が1校、必須2が11校、選択2が1校、必須2、選択1が1校、必須3が1校、必須4が4校、必須3、選択1が1校、必須5が1校、必須6が2校であった。このように農場実習の単位数は最小1単位から最大6単位とまちまちであり、作物生産を重要視する学科であるのに農場実習が必須でない大学さえ見られます。また、全体的に実習の単位数の削減と低学年への移行の傾向が見られます。21世紀の食糧問題、環境問題を考えますと、フィールドでの体験や生産技術の理解あるいは生産技術の習得に効果的な農場実習の単位数が削減されたり、選択科目化することは大変残念であります。

実習名も学科の名称変更で、従来の農場実習の他に生物生産科学実習、生物生産システム学実習、農業生産実習、生産技術実習、農業生産管理学実習、資源生物学実験実習、生物生産学実習などに変更された大学もあります。

4. わが国の大学における農学教育の現状と課題

前述のごとく近年農学は農産物の生産、加工に加えて、天然物化学、分子生物学、生命科学、環境科学、社会科学など多くの分野に進展し、学部改組、大学院改組が行われてきました。しかしながらこれらの改組後でも制度上の問題点の他に人員的、予算的制限に起因する以下のような問題点があるように見受けられます。

まず第一点は、改組によって多くの新しい分野(講座)の創設と既存の研究分野の名称変更が行われてきました。この新分野の創設は予算的制約から定員の純増というより既存分

野からの定員の振り分けで行われていることが多いようです。これまでわが国の教官は、諸外国に比べてかなり広い分野の講義や研究指導を受け持ってきましたが、この定員振り分けでさらに専門性が薄まるのが危惧されます。(例えば、私の関係する土壌学では、アメリカなどでは土壌生成分類学、土壌化学、土壌物理学、土壌微生物学、土壌昆虫学、土壌鉱物学などの専門家が一つの学科を形成していますが、わが国では1講座で担当しています)。また新分野が創設されても既存教官の振り分けでは必ずしもその分野を担当するのに適した人でない場合があり、新分野の専門性も弱まる可能性があります。既存の分野も講座名の変更や大講座制へ移行したりしており、人員の入れ換えなしにその講座名に相応しい教育研究を行うことは難しいように思えます。人員の入れ換えなしに異分野の集合した大講座ではチームワークや既存の学問の継承性にも問題が残ります。

第二の問題点は農学があまりにも高度化、細分化したために、本来最も重要視されるべき総合性の欠如が顕在化していることでもあります。特に若い研究者は生産現場を知らない農学者となり理学、工学、医学などとの研究教育の役割分担が不鮮明化しているやに見受けられます。また、前述のごとく、生産現場の実習教育の単位も少なくなり、学生は講義や実習からも生産現場の技術の理解や習得の機会が減少しています。したがって農学的思考を持つ学生、研究者が著しく減少しています。この問題を解決するためにフィールドにおける研究、教育の場としての附属農場の役割は今後ますます重要なものとなるでしょう。

第三に教養部の廃止に伴い、専門教育科目を低学年から導入することは好ましい事といえますが、これまで専門教育にのみ携わってきた教官が教養科目まで講義することは教官の負担増であるのみならず、教養科目を充分学生に理解させることも難しいものと思われまます。これを解決するには研究よりも講義に重点を置く専属のティーチングプロフェッサー制度が必要と思われまます。

第四に博士課程後期進学者の顕著な減少であります。学部あるいは修士課程卒業者の多くは民間企業に就職し、博士課程後期へのわが国の学生の進学が減少する半面、発展途上国の留学生が急増しています。このことはわが国における農学研究者や教育者、農業技術者などの不足を招くと共に、農学と農学教育の水準の低下を免れないと思われまます。

第五に教育の機会に対する男女平等は浸透したものの就職の機会均等が充分でないことです。近年わが国では農学部への女子の進学が目覚ましいですが、女子の就職には厳しいものがあります。折角優秀な研究者や技術者が育っても就職の場がなく専門以外の領域に就職せざるを得ないのが現状です。諸外国のように女子の就職の機会均等を確立しないと投資が無駄になると共に農学の衰退に繋がる恐れがあります。

第六にマスメディアや行政への自然科学系学生の採用枠を増やす必要があります。これらの分野は社会的世論形成に大きな影響を与えますが、自然科学系とりわけ農学部学生のこれら分野への進出は難しさがあります。客観的、科学的視点に立つ行政や、マスメディア関係者を育成することは、食糧生産や環境問題を科学的立場から振興する上で大変重要

と思われます。そのためには農学部でも自然科学のみならず社会科学の教育を充実させこれら分野への進出を容易にする必要があると思われます。

第七に農学の国際化や途上国への技術移転が重視されるなか、国際感覚を養わせる機会が少ないことです。そのためには専門教育の他に語学や国際農学、国際比較文化論、国際法などを専門課程に採り入れたり、外国人研究者や教育者を採用し、国際感覚の強化を図る必要があると思われます。

第八に留年学生の増加と学生の質の低下が見られることです。わが国は戦後類を見ない高度成長をし、経済的に豊かになりましたが、学生とりわけ農学部の学生の講義や実習に対する積極性が失われております。21世紀における食糧生産と環境問題の重要性を理解させ、農学の使命を享受させることが必要と思われます。

第九としてわが国の大学では研究面に比べて教育面がおろそかにされていることあります。研究予算も充分とはいえませんが、教育に対する予算的措置はさらに著しく貧弱であります。また教養部廃止に伴い教育専門教官がいなくなりました。教育機能の強化のために教育専門教官の採用と視聴覚教育施設や教育資材(スライド、ビデオ、テキスト)の充実を図る必要があります。さらに生産現場を重要視し、世界的視野にたった農学教育を行うためには資料館、標本館、見本園(世界の作物、産業動物の飼育、展示)の整備を遺伝子資源の収集維持と連動して行う必要があります。

第十としては農学的思考を持つ研究者の減少に伴い、農業や産業界に対する学者の存在感と責任が希薄化していることです。農学は基本的には応用科学であり、食糧や生活関連物質の生産を基礎とする分野が重要であることは現在も変わりません。農学研究者は科学的、総合的観点から農業や産業界や社会に対しても積極的に提言する必要があります(例えば前述の土壤肥料学会のEM農法に対する評価提言のように)。

5. 東北大学農学部における農学教育

東北大学農学部では、21世紀の農学のあり方を検討し農学ビジョンを作成しました。現在このビジョンに基づき大学院重点化とカリキュラムの再編を行っています。以下にそのカリキュラムを中心に東北大学における農学教育の改革例を紹介します。

東北大学農学部では平成4年4月に学部改組を行い従来の農学科、畜産学科及び水産学科を生物生産科学科、農芸化学科と食糧化学科を応用生物化学科の2大学科に再編しました。大学院農学研究科は平成7年に大学院独立専攻、環境修復生物学専攻が設置されました。また平成9年度から産業対応的な既存の農学専攻、畜産学専攻、水産学専攻、農芸化学専攻、食糧化学専攻と環境修復生物学専攻を併せて自然科学系は細胞分子レベルー個体・群・共生レベルー環境修復レベルという新たな学問体系に基づく抜本的再編成を行い、大学組織の中核を学部から大学院へと転換するいわゆる大学院重点化が始まりました。重点化終了予定の平成11年には資源生物科学専攻、応用生命科学専攻、資源環境経済学専

攻及び環境修復生物学専攻の4専攻に改組し、学部教育は大学院教官が兼担することになっております。

東北大学農学部では学部教育では「健全な科学的思考と農学的思考を持ち、将来の地球環境と人間生活を担う Generalist」を養成し、大学院博士課程前期2年の課程では「高度の専門知識と幅広い視野を持ち、農学的思考を基にした総合化能力と体系化能力を備えた Specialized Generalist」、後期3年の課程では「人間科学に関する造詣を基に農学の各専門領域の科学を進展・統合化させる独創性豊かな Generalized Specialist」を養成することを教育方針としています。ここでいう農学的思考とは「生命の神秘」、「生命のゆらぎ」、「生物の柔らかさと可塑性、総合性」、「生命生理の多様性と不確実性」などを重視する思考を意味しております。

農学部の教育体制は教養部の改組に伴い、平成5年度から「教養部」-「学部」-「大学院」型から「学部」-「大学院」型へと移行しました。そして専門教育の早期導入と農学に要求される人間性・社会性教育を学部4年間で行うために、くさび型(人間性・社会性教育)と逆くさび型(専門教育)を有機的に組み合わせた融合型カリキュラムを編成しています。すなわち、図1,2に示しますような学部4年間で8セメスターに分割し、教養教育科目、転換教育科目、農学基礎科目、専門基礎科目、特定専門基礎科目を体系化し4年間にわたって段階的に履修するようにしています。このカリキュラムでは、新入生が専門分野に対する学問的情熱を早期に自覚するための農学基礎教育と、農学的思考を含む人間性教育を行うための転換教育科目(農学の理念と将来の展望を解説する「現代における農と農学」の講義と「陸圏コミュニケーション論」と「水圏コミュニケーション論」)を1年次1セメスターより開始します。また農学の国際化に対応し、語学特に英語を重視し4年間にわたって一般および専門英語教育を継続します。さらに「農学と社会」を4年次7,8セメスターに設置し学部4年間にわたって人間性、社会性教育をおこなうと共に、第6-8セメスターでは卒業後の進路に直ちに順応できるようにそれぞれ大学院進学予定者と就職予定者に適した特定専門基礎科目を設置しております。

一方、大学院のカリキュラムは図3に示すような総合性教育、学際性教育、先端農学教育を3本柱とし、前期課程では特に総合性に力点を置き、徐々に学際的、先端農学の教育に移行することに重点を置いています。前期課程では「農学総合基礎科目」で農学的思考を基盤とする総合化能力を養うと共に「生命基礎科目」で生命科学の理論と倫理を教育します。「特別研修」は複数教官により行い、体系化能力と学際性を養成します。さらにこれらを基礎に「先端科学基礎科目」による先端農学教育と「専門科目」による高度の専門知識を賦与します。後期課程では従来なかったスクーリングを導入し、「学際専門科目」による学際性と「特別研修」(講座外教官を含む複合的セミナー)による専門領域の体系化能力を習得させ、また「先端農学研修」と「特別研修」のコンビネーションで学術の最先端における理念と独創性を習得させます。

このように現在進めている東北大学農学部のカリキュラムは食糧と環境と生命の時代である 21 世紀の農学ビジョンを反映させようとする新しい試みであります。このような農学の教育システムから科学立国であるわが国農学の正しい針路となる研究者、教育者、技術者が育つことを願って止みません。

謝辞 本内容をまとめるに当たり全国の 4 年生大学農学系学部に依頼し、学生便覧、講義内容（シラバス）をお送り戴きました。入試と年度末のお忙しい折にご協力戴きました関係者各位に心より御礼申し上げます。

参考文献

- 文部省（1991）環境教育指導資料（中学校、高等学校編）大蔵省印刷局
文部省高等教育局大学課監修（1996）平成 8 年度全国大学一覧 文教協会
レスターブラウン編著（1997）浜中裕徳監訳 地球白書 1997-98 ダイアモンド社
庄子貞雄編（1995）新農法への挑戦—生産・資源・環境との調和、博友社
東北大学農学部農学ビジョン検討懇談会（1996）人間と環境とのコミュニケーション
農学—21 世紀の農学ビジョン—、—東北大学農学部・農学研究科の役割—
東北大学農学部（1986）東北大学農学部外部評価書