

鯉淵学園 教育研究報告

2012

第 28 号

3月発行



鯉淵学園農業栄養専門学校

鯉淵学園 教育研究報告 第28号

目 次

巻頭のことば

第28号を刊行するにあたって	学園長 近藤 博彦.....	1
----------------------	----------------	---

I 研究報告編

<報 文>

谷津田を守る水田営農組合の実証研究

.....	九石 裕.....	3
-------	-----------	---

植物工場の夢と課題

.....	池田 英男.....	12
-------	------------	----

立体農業経営論

.....	近藤 博彦.....	18
-------	------------	----

国産鶏肉のフードシステム形成と包装資材使用に関する分析

.....	長谷川量平.....	30
-------	------------	----

食農教育の取り組み

農業体験型実習と調理実習の連携

.....	浅津 竜子・田村 恵理・入江三弥子.....	49
-------	------------------------	----

有機水稻栽培とその不耕起栽培に関する調査研究

.....	及川 隆光・山口 朋美・秋葉 勝矢.....	58
-------	------------------------	----

<ノート>

鯉淵学園の水田における現状と課題

ー平成7年度以降ー

.....	秋葉 勝矢.....	77
-------	------------	----

II 教育事業報告編

<教育事業ノート>

有機農業特別講座（公開講座）

.....	山口 朋美.....	83
-------	------------	----

訪問介護員養成研修会（2級）について

.....	入江三弥子.....	91
-------	------------	----

＜学生の学習記録＞

卒業論文（平成23年度）

平成23年度卒業論文要旨（代表例）.....	94
平成23年度卒業論文テーマ一覧	101

学外学習（農業経営体派遣実習・生活栄養科学科校外実習レポート）（代表例）

茨城県つくば市 中根農園での研修レポート

.....	農業経営科学科4年 石田由香里...	103
-------	--------------------	-----

沖縄県石垣市 JAおきなわ八重山支部大浜支店畜産部での実習レポート

.....	農業経営科学科4年 長嶺 果穂...	104
-------	--------------------	-----

群馬県高崎市下滝町 大塚一吉さん宅での研修レポート

.....	食農環境科2年 越智 友香...	108
-------	------------------	-----

群馬県上野村新羽 今井ひろしさん宅での研修レポート

.....	食農環境科2年 柴田こずえ...	109
-------	------------------	-----

茨城県常総市、佐藤牧場での研修レポート

.....	食農環境科2年 北里 綾香...	111
-------	------------------	-----

水戸農業協同組合 農協派遣実習レポート

.....	食農環境科2年 鯉淵 大貴...	112
-------	------------------	-----

茨城県立中央病院における給食管理学校外実習レポート

.....	食品栄養科2年 田中 奏美...	113
-------	------------------	-----

介護老人福祉施設ナーシングホームかたくりにおける臨床栄養学校外実習レポート

.....	生活栄養科学科4年 矢ノ倉 愛...	114
-------	--------------------	-----

平成23年度農産物市場実習・畜産実務実習 受け入れ農家・機関一覧	115
--	-----

平成23年度食農環境科2年生派遣実習 受け入れ農家・機関一覧	116
--------------------------------------	-----

平成23年度食品栄養科・給食管理学校外実習 受け入れ機関一覧	117
--------------------------------------	-----

平成23年度生活栄養科学科・臨床栄養学校外実習 受け入れ機関一覧	118
--	-----

＜学園日誌＞（平成23年度）.....	119
---------------------	-----

＜教職員と主な担当授業科目＞（平成23年度）.....	120
-----------------------------	-----

＜鯉淵学園農業栄養専門学校概要＞（平成23年度）.....	124
-------------------------------	-----

鯉淵学園 教育研究報告 編集規程.....	130
-----------------------	-----

鯉淵学園 教育研究報告 投稿規程.....	130
-----------------------	-----

鯉淵学園 教育研究報告 執筆要領.....	131
-----------------------	-----

第 28 号を刊行するにあたって

学 園 長 近 藤 博 彦

鯉淵学園農業栄養専門学校は、全国各地から入学する学生を対象に、わが国の農業を担う実践者や健康的な食生活の推進者などを育成する教育機関である。また、農業および食生活に関する新しい技術や手法を実用化するための調査・研究を行う試験研究機関でもある。

鯉淵学園農業栄養専門学校を経営する（財）農民教育協会は「教育、科学の振興、社会福祉への貢献等の公益性の高い事業を行う特定公益法人」の認可を受けており、調査・研究を行う試験研究機関としての責務を果たす必要がある。

この鯉淵学園教育研究報告は、学園関係者の調査・研究の成果と関連する解説・総説等を公表するとともに、学園教育研究事業の記録を残し学園活動を広報することを目的としている。とくに、調査・研究の成果に関する論文については、審査を経た未発表論文を原則としており、わが国の農業の発展や食生活の改善に貢献することをめざしている。この研究報告は、年 1 回刊行し、関係機関、大学・試験研究機関および学生保護者などに広く配布している。

近年、社会人の農と食に関する関心が高くなり、農業技術や農産加工技術の習得を目指す短期研修生が増加している。有機農業や介護と食生活の関係に関心を持つ学生・研修生もいることから、こうした取り組みで意義がある成果については「教育事業ノート」として収録した。

学園の日常的な教育・研究活動の充実に努めるつもりであるが、この研究報告が外に開かれた情報発信の核として、その役割を十分に果たせるように、関係者各位のご指導、ご助言をお願いしたい。

I 研究報告編

目 次

<報 文>

谷津田を守る水田営農組合の実証研究

.....九石 裕..... 3

植物工場の夢と課題

.....池田 英男.....12

立体農業経営論

.....近藤 博彦.....18

国産鶏肉のフードシステム形成と包装資材使用に関する分析

.....長谷川量平.....30

食農教育の取り組み

農業体験型実習と調理実習の連携

.....浅津 竜子・田村 恵理・入江三弥子.....49

有機水稻栽培とその不耕起栽培に関する調査研究

.....及川 隆光・山口 朋美・秋葉 勝矢.....58

<ノート>

鯉淵学園の水田における現状と課題

ー平成7年度以降ー

.....秋葉 勝矢.....77

谷津田を守る水田営農組合の実証研究

九 石 裕*

1 はじめに（研究の目的）

地球上の総人口が2011年度に70億人台を突破するなど、国連の人口問題を担当する部署も驚かすスピードで世界人口は発展途上国を中心に増え続けている。

我が国は温暖な気候と降水量、豊かな地力に恵まれながら農業生産が衰退し、食料生産はカロリーベースで40%を切る自給率となっている。増え続ける耕作放棄地問題、農業従事者の平均は65才を超えるという高齢化なども深刻な問題である。

一方、大気中の炭酸ガス濃度の上昇、湖沼や海洋、土壌などの富栄養化問題など地球環境問題が深刻化しており、環境に対しての農業分野の対応が重要になってきている。

そこで、特に日本の伝統的な稲作について、食料生産としての果たす役割と環境、特に水資源の確保の点から零細な経営に視点をあて、今後どのようにして稲作経営を維持できるか実証研究を通して検討したい。

2 地域選定の理由

(1) 零細なために農林施策が本格的に導入されることがほとんどない地域での新しい事業（中山間地域直接支払い事業）の展開 (2) 谷津田稲作の果たしている環境保持機能について研究課題とした。

今後の取り組みの参考とする。

3 対象地域の概要

栃木県 M 町の地勢と耕地及び農家戸数

M 町は栃木県東部にあり、県都宇都宮市と茨

城県水戸市のほぼ中間に位置している。面積は172km²、海拔は町役場がある中央部で83mである。町の土地の約75%は林地で、杉と檜の人工林とコナラなどの落葉広葉樹の天然林の割合がほぼ5割である。

気象は年間降水量が1,400mm、年間平均気温は11.2度である。11月初旬から4月下旬までが降霜期間であり、降雪は年間数回10cmある程度である。

交通機関は、町内から茨城県筑西市を結ぶ真岡鉄道、県都までのバスがあるが、住民の主要交通手段は自家用車である。

人口は約15,600人、65才以上の高齢化率は35%を越えており、過疎化に歯止めがかかっていない。農業就業者数は2006年現在1,434人、町内就業者の16.6%となっているが、高齢化が深刻で65才以上農業者の占める割合がほとんどである。

農業経営体と耕地面積は表1及び表2のようである。かつては町内の農業は水田と畑地での複合経営が特色であった。畑地での葉煙草、コンニャク芋の栽培が県内でも有数の産地であった。農産物の輸入自由化の進展によって畑地農業が衰退し、零細な水田経営と兼業所得によって農家経営が営まれている。

水田の経営耕地面積の主な減少は生産調整の強化による減少要因であるのに対して、畑地の経営耕地面積の減少率は水田に比較して大きい。コンニャク販売価格の低迷、葉煙草、養蚕の不振によって、基幹となる作物が見あたらなくなってしまった。

一方、農家の兼業と高齢化が一層進行することによって、主に自給用野菜園を残す程度になった畑地は耕作放棄、いわゆる耕作放棄地が表3のように増加してきている。

* 鯉淵学園農業栄養専門学校 研修課

表 1-1 M 町の耕地面積 2005 年農林業センサス⁽⁵⁾

田のある経営体	耕地面積	平均	畑のある経営体	耕地面積	平均
1,210 経営体	743.96ha	0.61ha	1,083	410.83ha	0.38a

表 1-2 経営耕地面積の変化 2007 年芳賀地区統計書：芳賀地区統計事務研究会⁽⁶⁾

	水田	畑
1995 年	963ha	738ha
2000 年	892ha (減少率 92.6%)	565ha (減少率 76.6%)
2005 年	744ha (減少率 83.4%)	411ha (減少率 72.7%)

表 2 M 町の小規模経営層の実態 2007 年芳賀地区統計書：芳賀地区統計事務研究会⁽⁶⁾

	0.3ha 未満	0.3ha ～ 0.5ha	0.5ha ～ 1.0ha
1995 年	503 戸	438 戸	740 戸
2000 年	566	406	635
2005 年	9	327	536

表 3 耕作放棄地 2005 年農林業センサス

水田	畑
経営体 563 面 積 115.33ha	経営体 635 面 積 201.34ha

4 里山周辺に展開する山林と水田との関係

里山資源を水田から見た場合には 3 つの効用がある。1 番目は水資源の確保である。コナラなどの広葉樹林から湧き出る水を小さな水田に蓄えながら、下流に向けて少しずつ利用する。ここに発達する水田を谷津田と呼ぶ⁽¹⁾。水田の代かき時に最も水が必要とするため、大きい水田ではこの時期に降る大雨頼みの年もあるなど、計画した時期に作業ができない事もある。農家は上流の山林に向かって水路整備にいつも注意している。天水とは天の恵みを水田に活かすことであって、無駄にしていけないことも意味する。

2 番目は落ち葉が供給する肥沃な土壌の恵みである。周囲の広葉樹林から供給された落ち葉、水源地

から流れ出る水は落ち葉の下をくぐり抜け有機酸、ミネラルを含んでいる。永い年月を経た手入れのゆきとどいた水田は地力が高く、収量は平坦地の水田とくらべて少ないが、落ち葉から供給される微量元素を含み極めて美味である。(表 4 参照)

落ち葉に含まれる微量な要素の多くは、プラスのイオンであるアンモニア、カリや石灰、苦土はマイナスイオンである土壤コロイドに吸着され、水によって徐々に腐葉土層から深層に運ばれ豊かな土壌を形成する。

M 町堆肥製造の中心である『美土里館』の落ち葉収集実績⁽⁷⁾から換算すると、樹齢にもよるが、10a あたりの収集した広葉樹落ち葉の乾燥状態での重量は約 280kg である。表 4 に基づいて窒素とリンに換算すると、窒素 6.72 ～ 8.12kg、リンが 3.36 ～ 9.24kg となる。耕作を続けている肥沃な水田では全量投入すると、この成分だけで水稲作の十分な肥料成分となる。

野中⁽²⁾は、1 年間に土の中に入る窒素量を表 5 のように試算している。主に植物の根とその周辺に棲息する土壌微生物(細菌、藻類、糸状菌類)が窒

表 4 植物体中に含まれる窒素とリンの割合

広葉樹林	当地域の植生	窒素 (%)	リン (%)
落葉広葉樹林 (コナラ他)	多い	2.4 ～ 2.9	0.12 ～ 0.33
マ ツ 類	少ない	0.9 ～ 1.2	0.05 ～ 0.13
ス ギ 類	少ない	0.9 ～ 1.3	0.08 ～ 0.13
常用広葉樹 (カシ類)	少ない	1.3 ～ 1.9	0.07 ～ 0.11
自然草地 (ススキ)	やや多い	1.5 ～ 2.0	0.10 ～ 0.17

『土の世界 56 頁：野中昌法 朝倉書店』

表5 1年間に土に入る窒素量

広葉樹林	窒素 /kg/ha/year 1年間に12.1haの範囲に 蓄積される窒素
広葉樹林	70 ~ 75
針葉樹林	20 ~ 25
草 地	150 ~ 200

素固定を行い、アンモニア、硝酸のかたちで空気中の窒素の4.5%を固定しているという。里山は立体的である。したがって、植物の地上、地下部分の容積も多いはずである。

周囲の林地から硝酸態窒素などは容易に水田に供給されることがうかがい知れる。

3番目には水田のもつ水質浄化作用である。小川^③は谷津田の持つ優れた窒素の浄化作用を各種試験で確認した。水田土壌の脱窒作用と水稻の吸収作用によって、硝酸態窒素は1日あたりに換算して0.2～0.4g/m²の窒素浄化量があるという実験結果を発表している。里山周辺の畑地へ施肥した窒素は畑地下の砂礫層から直接つながる水田下への横移動し、田

面へ湧出し、上記の作用によって浄化がおこなわれるのを確認している。このためには小川は水田の窒素浄化がおこなわれる条件として、①水稻による吸収利用には正常な生育相②土壌の脱窒作用には脱窒菌の生息と窒素形態は硝酸態窒素である。土壌の還元状態にあること③水生植物による固定であるため、水稻の生育阻害を起こさせないことなどである。

5 小規模集団営農集団構築に向けての取り組み

第一期中山間地直接支払い事業の理解が進んだ頃を見計らい、JA、M町役場、県普及センターの支援と協力を得ながら、M町の旧小学校区を対象に当時の稲作経営の集団化面積の20haを目標に、大括りの集団化の取り組みを開始した。同時に、行政区の最小単位を対象に集団営農組織化の取り組みを始めた。以下、取り組みの概要をまとめた。

対象としたU旧小学校区は歴史的に青年団活動など優れた地域活動の伝統があり、近年でも「梅

表6 2003～2004年度までのM町（旧小学校区）U川ほたる米検討委員会活動経過

	日時	場 所	内 容	備 考
第1回	2003 11.29	U地区公民館	委員会名称、役員選出 2004年度下期事業計画 アンケート様式協議	委員 7名 関係機関 2名
第2回	1.11	S集落公民館	アンケート集約について 講演会（1月29日開催） ワークショップ、先進地研修について	委員 6名 関係機関 3名
第3回	1.25	U地区公民館	アンケート速報 講演会の事前打ち合わせ他	委員 7名 関係機関 3名
第4回	2.18	U地区公民館	アンケート結果について 営農集団について 中山間地向け農業機械化ビデオ鑑賞	委員 5名 関係機関 1名
第5回	3.21	S集落公民館	営農集団結成について 次年度の事業計画	委員 6名 関係機関 3名
第6回	5.13	S集落公民館	新年度事業計画 水田農業ビジョン作成	委員 8名 関係機関 3名
第7回	6.10	U地区公民館	講演会の実施計画 水田農業ビジョン作成	委員 6名 関係機関 4名
	6.2	U地区公民館 地区内	環境問題講演会及び環境ワークショップ	16名 関係機関 7名
第8回	7.1	S集落公民館	機械利用組合の設立について 環境保全事業について	委員 4名
第9回	7.15	U地区公民館	機械利用組合の設立及び環境保全事業について	委員 6名
第10回	9.1	S集落公民館	組合統合事業、方向についての意志統一	委員 8名 関係機関 1名
第11回	9.14	S集落公民館	4組合統合事業、方向の話し合いの結果について 結果は2組合の統合に留まる。	委員 8名 関係機関 1名

の郷オーナー制度」の集落ぐるみ取り組みを行うなどまとまりと、70才台ではあるが地域リーダーが存在することを材料に上記のように1年近くの時間と11回に及ぶ会合を重ねたが営農組織化はできなかった。しかし、地域の様々な課題が存在し、会合に出席したメンバーの地域に注ぐ愛着の感情を確認できた。すでに問題は大きすぎて地域農業の変革は

地域住民の手では解決が困難であることを感じた。

行政区の最小単位の M 町 S と U の一部集落を対象とした営農組織化の取り組み

上記の旧小学校区を対象とした協議とほぼ並行して S と U の一部集落での共同機械の緩やかな組織化をはかった。畦塗り機導入、共同防除機を手は

表 7 営農組合の施設・機械類の装備状況

機種	能力	台数	導入年	所有形態
トラクター	クローラ 20ps	1	2004 年	組員持ち寄り
トラクター	15ps	1	1992 年	組員持ち寄り
トラクター	12ps	1	2004 年	組員持ち寄り
田植機	乗用 4 条	1	2006 年	組員持ち寄り
畦塗り機	小型	1	2004 年	中山間地協議会
防除機	自走動噴	1	2004 年	中山間地協議会
コンバイン	2 条	1	2006 年	組員持ち寄り
育苗ハウス	30 坪	1	2006 年	中山間地協議会
乾燥機	24 石	1	2006 年	中山間地協議会＋出資組員
同	18 石	1	2006 年	中山間地協議会＋出資組員
粃すり機	3 インチ	1	2006 年	中山間地協議会＋出資組員
自動計量器		1	2006 年	中山間地協議会＋出資組員
グレコンテナ	1,500L	1	2006 年	中山間地協議会＋出資組員
粃収集装置	ネット方式	1	2006 年	中山間地協議会＋出資組員



写真 1 湿田の暗渠排水事業

表 8 営農活動の実績

作業名	2007 年度実績	作業名	2007 年度実績
水田耕起と代かき	耕起、代かき各 190a	収穫	260a
畦畔づくり	300a 員外 70a	乾燥調製	200a
共同育苗	110a	全面受託と作業受託	30a
田植え	110a		

表 9 正組合員の構成

氏名	年齢	組合役職	職業	氏名	年齢	組合役職	職業
A 氏	70 才	ライスセンタ組合長	飲食店主	D 氏	58	営農組合部長	団体職員
B 氏	67	営農組合会計	農業	E 氏	53	ライスセンタ組合会計	会社員
C 氏	58	営農組合長	教員	F 氏	53	ライスセンタ副組合長	会社員

じめに表 7 のような共同利用機械を整備した。整備は所有形態にあるように組合員持ちよりを中心にして、新規ライスセンター関連は協議会負担と投資によるものとした。

6 名による共同取り組みによる各種作業は表 8 のように進んだ。圃場が離散しているなどから移動時間が多い事が問題だ。

営農組合の構成員

営農組合正組合員は 6 名、準組合員は農業者 2 名、消費者が 12 名である。実践力を併せもつ構成員は、次の地区内 6 名の正組合員である。(年齢は 2006 年当時)

正組合員は B 氏を除くと兼業農業者であるが、A 氏をはじめコメ作りについての農業技術のレベルは高い。

消費者の出資参加を得た新たな営農組合

ミニライスセンター設置に要する投資総額 250 万円余を調達するにあたって、構成農家組合員の他に、趣旨に賛同する消費者を準組合員として扱い 1 口 50,000 円の募集をおこなった結果、2 年間にわたって 2 人が応募した。住所、職業は以下の通りである。投資者に対しては田植え、収穫作業の体験と

6 月末の蛸鑑賞会、年末には地域特産物の贈呈など恩恵を付与している。

体験事業の参加を通して会員同士の交流もすすみ、水資源環境や食料問題への関心が高まっている。

M 町 S と U の一部集落を対象とした営農組織化に向けての協議など取り組み結果は上記のようである。小さな集落を範囲としたことから容易に進むものと予測したが、様々な意見が出て収拾がつかない場面もしばしばであった。将来への農業経営の維持についての個人的な考え方の相違、農業機械類の更新についての対応など話し合いが進むにつれて本音が出て来た。最終的には 6 名が参加することになった。

6 営農組織化で取り組む稲作の経営実績 (H 営農組合構成員 S 氏 2007 年個人実績)

収量は 10a あたり 470kg と平年作である。同収量は地域の平均である。食味値は 80 ～ 83 の値に有るが、倒伏すると 70 台後半に下がる。

10a の稲作に要する作業時間は 2007 年は 49.2 時間であった。次いで一般管理である畦畔の草刈りなどの管理作業が多い。環境保全に留意しているため、全て刈り払い機による作業で多くの時間を要し

表 10 消費者準組合員の構成

氏名	住所	職業	氏名	住所	職業
I 氏	さいたま市	会社員 (研究職)	Y 氏	石岡市	教員
N 氏	さいたま市	会社員 (研究職)	S 氏	日立市	民間業者
S 氏	野田市	会社員 (研究職)	K 氏	茂木町	元公務員
I 氏	春日部市	元会社員	O 氏	茂木町	有機農業者
G 氏	宇都宮市	生協職員	S 氏	茂木町	会社員
K 氏	宇都宮市	不動産業者	N 氏	東京都	作曲家

表 11 M 町 H 営農組合結成に向けての取り組み経過

年 度	役員会	全体集会	事業推進会合	研修会	関係機関打合わせ会
2004 年度	10 回	1 回	13 回	4 回	1 回
2005 年度	12	6	24	4	5
2006 年度	15	2	28	3	4
2007 年度	6	4	15	0	2

表 12 S 氏 2007 年個人損益計算書

栽培面積 60a 単位：円（少数点以下四捨五入）

勘定科目		60a	10a 換算	備 考
収入	水稻売上高	677,340	112,890	総収量 2,820kg
	中山間地交付金	68,500	11,417	
	合計	745,840	124,307	
費用	種苗費	11,172	1,862	(利用施設。機械の耐用年数の 2 倍化で計算)
	肥料・農薬費	71,988	11,998	
	小農具費	10,544	1,757	
	諸材料費	15,480	2,580	
	減価償却費	367,736	61,289	
	土地改良費	28,323	4,721	
	修繕費	52,650	8,775	
	動力光熱費	22,350	3,725	
	電気防護柵	10,200	1,700	
	荷作り・販売費	30,720	5,120	
	作業衣料品代	12,000	2,000	
	乾燥糶すり調整	84,816	14,136	
	機械使用料	22,800	3,800	
	地代	0		
	雇用費	0		
	農業共済費	7,320	1,220	
	その他生産費	9,770	1,628	
	租税公課	17,129	2,855	
合計		774,998	129,166	

ている。

表 12 のように中山間地交付金を含めた売り上げから費用を引くと 29,158 円の赤字となっている。費用の 47.45% と最も多い減価償却費の圧縮のため、使用機械、施設の耐用年数の 2 倍化で計算しても 61,289 円と全国標準と比較して多い。したがって、営農組合結成による 2ha 規模の利用で計算した場合には 10a あたりの減価償却費が 18,387 円となる。10a 換算では総費用は 86,264 円となり、38,343 円の黒字に転換する。しかし、時間賃金に換算すると 780 円台であって県内の最低賃金レベルにある。したがって、主要機械を自己装備した場合は前述のように、減価償却期間は大幅な赤字経営が続くわけであって水田経営は成り立たない。零細規模の稲作経営にあって減価償却資産の共同化は喫緊の課題で

ある。営農としてもコシヒカリの同一品種であっても、収穫期間の 10 日間の幅は可能な作業であるので、中山間地域の水田圃場にあっても 1 日に収穫可能な 30a 圃場の 10 倍程度は共同利用が可能と考えられる。

次に耕作者が高齢化したため、同組合が受託した狭隘な 20a の水田（暗渠排水するが湿田状態）での労働時間を表 13 にあげておく。収穫作業の大部分がバインダーと架干しの組み合わせの 2006 年の場合は 97.6 時間と 2007 年と比較して 80% も過多となっている。その大部分は収穫作業である。8 月～9 月にかけての降雨のため、コンバインが水田に入らず、収穫前の水田の表層水の水抜き作業とバインダー収穫作業、架干しとハーベスターによる自脱作業と大変な労力を要した。この小機械体系での受託

表 13 高齢農家から全面受託した水田の作業別労働時間

10a あたり単位：時間

	2006 年	2007 年	2008 年
育苗	3.5	10.8	3.5
耕起・代かき	4.6	6.2	4.2
田植え	10.0	3.2	8.0
収穫・調整	37.0	9.8	17.0
一般管理	20.0	17.4	20.0
その他直接労働	21.5	5.5	13.5
その他間接労働	1.0	0.3	10.0
合計	97.6	53.2	76.2

注 コンバイン収穫作業割合 (4 分の 1) (全面積) (4 分の 3)



写真 2 田植え作業体験

では作業時間がかかりすぎて賃金の支払いが多くて採算は合わないことが明らかであった。

7 考 察

(1) 営農の組織化についてのまとめ

組織化の狙いは、旧小学校区の4つの集落が統合した営農組合の結成にあった。そのことは集落営農の山間地特例面積(10ha)に到達することであった。また、事業を興す上での予算は交付金に限定されたため集落合意が大切であった。その取り付けがうまくいくよう各集落役員とよく相談したけれども実らなかった。その原因は最も大切な地域を動かすことが出来る人材、いわゆるリーダー不在が要因であったとみている。特に地域ビジョンを持つことが出来るリーダーがいなかった。マイナス思考に陥っている農業者がほとんどである。期待した何人かはいろいろな理由を付けて動かなかった。計画は一直線に進む方がむしろ希なことであるが。

(2) 4地域統合の阻害要因(20ha規模営農組織化の課題)

①従来(2,000年度～)集落の水系を単位とした

地域が慣れ親しんでいる。

- ②他地域の事業に動員されるのではないかと心配。自分のところで手一杯。
- ③交付金が今までのように自由に使えない。
- ④役員が集落員を説得できない。中山間地組合はほとんどが調整型リーダーである。
- ⑤交付金は農道整備や水路整備に使い。将来を見越した営農組織化は難しすぎる。
- ⑥経験の全くない大型のプロジェクトで役員自身が先行き不透明。

以上のように全体像、取り組み手順が明確でなかった。段階を示したが、理解が進まず、納得の段階には至らなかった。全力投球できるリーダー不在だったこと、事業実施の中心的個人または集団がなかったことが最大の要因であった。

役員及び構成員に予定していた対象者のほとんどが現在の直接支払制度の事業実施で十分な段階ではなかったかと推察される。

(3) 年度後半は2つの中山間地組合に対象を絞って活動を行ったが、営農組合結成にむけての活動も簡単ではなかった。2年間の活動経験から研修会に参加した2人のリーダーが推進役に回ってくれたことが力になった。また、役員ではないが以前から集落営農の必要性に関心を寄せていた2名の農業者の積極的な姿勢にも励まされた。有用な情報提供の重要性を改めて感じた。

共同取り組みが構想からいざ実施段階に入ると、農業者は様々な対応をとる。ビジョンを確固たるものに出来ない場合は、参加資金の工面が難しいと特に悩みが深いようである。自らの提案を取り下げたり、計画実施の先送りを主張したりする。また、共同取り組みとは余り関係ない容易な補助金事業に逃げる行動を示すことがある。今回もリーダーの一部が議論の後戻りを主張したため時間がかかった。集落合意の時間がかかりすぎる

表 14 H 営農組合の当面の見通し

作業名	当面の計画	5年後の見通しと課題
水田耕起と代かき	270a	3 小区画水田が多いことと用水の関係がある。
畦畔づくり	450a	微増。石の多い畦畔とトラクターが入れない水田がある。
共同育苗	200a	高齢で管理不可能農家が半数に達する。
田植え	200a	高齢化と古い機械が多く、更新時期を機に委託農家が増加。
収穫	200a	古い機種で更新期になる。
乾燥調製	350a	乾燥、初すり受託農家が高齢化で現状維持が不可能。
全面受託と作業受託	80a	申し込みがあり、確実に増加する。課題は現在の受託者が70才前半で代替え者がいないこと。

所に問題がある。

8 谷津田営農の今後の課題

- (1) H 営農組合の共同取り組みの見直し
- (2) 谷津田の守り手の確保

H 営農組合には実証研究の終了した 2008 年以降今年までに新たに 2 人の正組合員が加入した。54 才と 48 才の兼業農業者である。中でも 54 才の K 氏はコンバインまで所有する中堅層である。加入動機として、地域農業の将来に危機を感じて共同に加わりたいたの事であった。担い手との増加と共同取り組みの面積もほぼ目標に近い面積となっている。2,006 年に設置したライスセンターの経営収支は減価償却費を計上できる採算性である。

一方、当初実証研究対象とした M 町の旧小学校区の U 集落では、その後の 5 年間で高齢化による耕作離脱をなどで栽培面積が減少し、耕作放棄地が目立ってきた。

零細な地域での今後の方向として、特に機械の共同利用による低コストが求められる状況にある。取り組み対象の地域（面積）範囲として前記の S 氏による実績の項でもあるようにコシヒカリの同一品種であっても、1 台の収穫機あたり 3ha までは可能な作業である。さらに、飼料用稲の栽培が普及してきたことにより、収穫期の幅がさらに広がってきたため 1 台でできる作業面積は 10ha 程度まで可能である。

2003 年当時 M 町 U 川ほたる米検討委員会が調査した資料では、当地域の参加対象農家数 61 戸が所有している農機類の購入総額は 1 億円を超えていた。今後も低米価が続くと予想されるので機械類の更新が困難であり、対応策として作業委託から始まり、全面委託に移行せざるをえないのではあるまいか。その受け手は H 営農組合だけでは限界がある。新たな営農組織が必要である。中山間地交付金の共同機械購入資金への活用が方法として有効である。

- (3) 零細な H 営農組合員のほとんどの主業は会社員等の被雇用形態である。M 町の農家生活の過去は畑地農業と林業との複合経営であった。水稻経営は重要であるが、その内の一つの部門であった。しかし、現在のように貨幣経済の浸透と採算性を重視する気風は、これまでの伝統的な思考を変えさずにはおかまいであろう。そのためにも、

畑地や林業の部門での採算性のとれる既存特産品の見直しと発掘や創作が求められている。加工品開発や六次産業化を含めて、里山の優れた景観を生かした付加価値の高い農業が求められている。

- (4) 農業者と消費者との交流促進

H 営農組合の準組合員数は 12 名に留まっている。同組合の消費者参加のねらいは、NPC（ノン・プロフィット・カンパニーの頭文字）の性格で利益を追求しない営農組織である。初期投資が 1 口 50,000 円ということが現在の「コメ」を巡る環境からは少し高い理想であった感がする。正組合員の拠出額と消費者投資額によって、ミニライスセンターは 5 年間で経営は順調に軌道に乗った。今後、NPC のねらいを広げるためには、里山と水源資源の確保の点から、近隣的那珂川を介して下流域に生活する水戸市民などとの交流を広げる取り組みが望まれる。体験事業よりも一歩深く農業にかかわる関係構築が NPC であるが、このための農業者と消費者を結びつけるコーディネートに要する努力が必要である。新規会員の獲得と消費地に拠点施設（販売・交流）の設置などが考えられる。

9 あとがき

M 町の水稲栽培の歴史は古文書類⁽⁴⁾によれば江戸中期までにさかのぼることができる。現在でも米作りの原点は、先祖から預かった水田で自分の家族の食べる米をつくり、余った分はよそに販売するという考え方である。平均すれば 20a そこその面積だからこそ経済的には赤字になっても作り続ける事ができるのである。しかし、現実的には米の販売価格がさらに下がり続ける事になってどこまで営農が続けられるか。手法として、共同化の取り組みの困難な事例と当初構想から縮小して誕生した H 営農組合の事例を紹介した。また、20011 年 3 月 11 日に発生した東京電力第一福島原子力発電所事故は未曾有の放射能物質を広範な地域に拡散させた。発電所から 150km も離れた M 町にも少なからずの影響を与え、新たな難題をふり注がれてしまった。

谷津田や里山が地球環境の改善に貢献する役割を果たしているのに対し、放射能物質が負の遺産としないための除染が急がれている。

引用文献

- 1) 武内和彦他 里山の環境学. p3 ～ 6. 東京大学出版会
- 2) 野中昌法 土と世界 p.56 朝倉書店
- 3) 小川吉雄 農業及び園芸. 第 73 巻. p226 ～ 227. 養賢堂
- 4) 茂木町町史 第 3 巻 近世編. p291 ～ 293. 茂木町町史編纂委員会
- 5) 農林業センサス 2005 農林水産省
- 6) 芳賀地区統計書 2007 芳賀地区統計事務研究会
- 7) 茂木町美土里館案内資料

植物工場の夢と課題

池 田 英 男*

1. はじめに

これまでのわが国では、「農業は天気しだい」とする自然条件依存型の考えが強かった。‘温室’はその名のとおりに低温期の加温や保温が中心であって、温室栽培では湿度や炭酸ガス（CO₂）濃度、光の質や強度などの、植物が生育する環境を十分に管理してきたわけではない。加温や保温は低温期の対策としては効果があるが、施設を周年利用するなら、春から秋にかけての高温対策の方が重要になる。

「植物工場」という表現をどのような意味づけとして解釈するかは、人によっていささか異なるかもしれない。ここでは、植物工場を、環境データに基づいて、植物の生育環境を可能な限り精密に制御して、科学的理論によって作物を‘安定生産’、‘定量・計画生産’、‘高品質生産’でき、極めて高い生産性を実現できる施設と考えてみたい。これはまた、農業を可能な限り減らした栽培によって、消費者に「安全・安心」な商品を供給できるものでもある。さらに、「工場」的意味合いを強くするなら、植物工場では栽培のシステム化や管理の自動化、搬送システ

ムなどを装備する必要があることになる。

2. 植物工場という夢

わたしたちは、植物工場という表現で、どのような生産システムを考えるだろうか？ 表1は筆者が考える植物工場である。そして、この内容を実際に実現できたのがオランダの施設園芸である。

3. 高生産性の実現

オランダの現状

オランダで施設栽培されるトマト果実の10a当たりの年間収量は、1970年ころは20t程度でしかなかったが、その後ロックウール培地の普及やハウス環境の改善、高収量品種の作出、炭酸ガス施与、コンピュータ技術などの普及等々によって、1980年代の中ころには35tを超え、2000年ころには60t近い収量に達した。30年間でトマト果実収量が3倍になったのである。2001年の国際会議の時に、集まった研究者の茶飲み話しの中で、オランダのト

表1 「植物工場」＝「サイエンス農業」の内容

生 産 技 術	・養液栽培で作物生産を行うために、軽労働が中心となる。 ・土を用いないために、連作障害を回避できる。 ・多段栽培が可能 ・地上部・地下部の環境制御をすることで、生育や品質を調節できる。 ・環境と作物生育のモニタリング、生育予測などに基づいて、計画的・安定的に生産できる。 ・肥料や水分の高い利用効率を実現でき、農薬の使用量をかなり低減できる。 ・栄養成分や機能性成分を強化した作物生産ができる。 ・栽培施設内は清潔で、快適環境を形成できる。 ・環境負荷をなくした持続的農業生産を実現できる。
販 売	・年間を通じて、また台風等の気象災害時にも安定生産が可能で、さらに生産量や出荷量のある程度正確に把握・調節できるので、有利な販売を実現できる。 ・加工用・業務用として、歩留まりが高く、残渣の少ない生産を実現できる。 ・虫や異物の混入が少ないので、洗浄や調製作業を省け、コストの縮減が可能。
立 地 ・ 建 築	・立地場所を選ばず、非農地、栽培不適地などでの農業生産が可能

*（大阪府立大学名誉教授）千葉大学環境健康フィールド科学センター特任教授

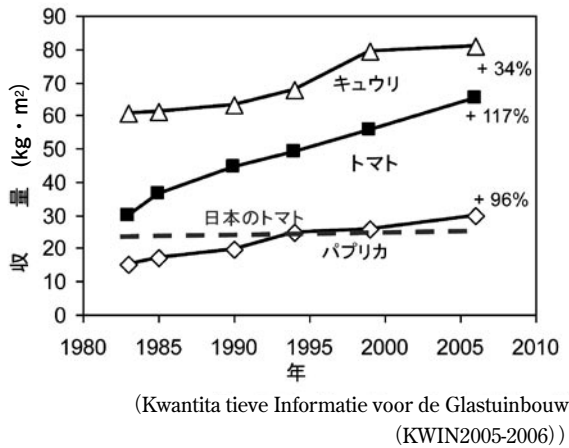


図1. オランダにおける果実収量増加
(Heuvelink 2009)

マト果実収量の上限は80t程度ではないかと話した記憶があるが、2008年にオランダを訪問して聞いたところ、年間52週の連続収穫によって100t/10aを達成したとのことであった。驚くべき数字である。これはあくまで実験的な数字であり、実用化するにはまだ解決しなければならない課題が残っているが、サイエンスに基づく技術を駆使すると10aの面積で年間100t以上の果実収量を挙げることが可能であることは証明された。

オランダの施設園芸は輸出産業であり、国際競争の中で鍛えられ、収量増加や生産性向上については常に考えられている。オランダ全体の栽培施設面積はこのところ10,000ha程度で推移しているが、生産者数は急速に減少している。このことは、1戸当たりの経営面積が増加していることを示している。人件費が高いオランダでは、施設経営の中で雇用をいかに減らすかということが大きな課題であり、ロボット化やシステム化が進んだが、これを効率よく行うためには規模拡大が必要となる。すなわち、オランダでは施設規模の拡大と、栽培装置の自動化やシステム化、管理システムのコンピュータ化が同時に進んだ。今、彼らが抱える大きな問題は、省エネである。収量増加に伴ってエネルギー消費も増加し、このところ施設栽培のエネルギー消費は、生産コスト全体の20～25%も占めるようになっている。

エネルギー対策としてこのところ普及しているのは、ガスタービンを稼働させて発電を行い、その際発生する熱を暖房に利用し、排ガスをCO₂として栽培に利用する方法、すなわち‘トリジェネ’である。発電によって生じた電力のうち、栽培施設で利用す



図2. 品種と閉鎖温室、補光の組合せで100t/10aを達成！

る以外の余分なものは販売する。これについては、「オランダのトマト生産農家はトマトでもうけているのではなくて、売電でもうけている」との話もある。これとは別に、閉鎖型あるいは半閉鎖型の施設で、施設内に到達するエネルギーを地下の滞水層に貯蔵して、これを暖房に利用する検討が進んでいる。

近年オランダの栽培施設を訪問すると、ベルトコンベアやオーバーヘッドクレーンなどのさまざまな移動システムによって、個体単位あるいはコンテナ単位で植物体が移動し、3方向カメラによって評価されて、ソーティングシステムで区分けされる光景を見ることができる。菊の機械収穫やバラの栽培ベッドの移動システムなどを備える圃場では、広いハウスの中で極めて少ない人々が働いている。これはまさに「植物工場」である(図3, 4)。

昨今のオランダのガラスハウスを分類すると、通常型のほかに閉鎖型や半閉鎖型がある。閉鎖型や半閉鎖型は、エネルギー利用の考えから開発されたものである。しかし、栽培施設を閉鎖できるなら、エネルギー獲得に都合が良いだけでなく、病害虫の被害も減らせるし、CO₂濃度を高く維持することもしやすくなる。オランダのグリーンハウスでは、2020年にエネルギーニュートラルになるとのことである。すなわち、グリーンハウスで使用するエネルギーとそこで作り出されるエネルギーが等しくなるということで、驚くべきことである。

オランダの施設園芸のもう一つの特徴は、コンピュータがいろいろな場面で利用されていることである。環境管理はもちろんのこと、栽培管理や労働管理、収量管理、収量予測、効率的なエネルギー利用など、さまざまなソフトが開発され、利用されている。言葉のわからない外国人労働者でも、ボタ



図 3. 鉢物を移動させるベルトコンベアと選別を行う 3D カメラを収納した箱



図 4. 移動式ベッドを用いたバラ栽培

ベッドが移動するために作業者は動く距離が大幅に減少した。またベッド間の通路が不要になったために栽植密度が高くなり、切り花収穫数も増加した。

ンを押すだけで入力できる管理コンピュータがあれば、1 うね当たりの作業項目別の必要時間や収量を簡単に集計でき、効率を向上させる方法を考えることができる。収量予測プログラムでは、環境情報はコンピュータからのデータを用いながら、植物体の情報を入力することで、一定期間先の収量を予測することができるので、出荷計画が立てやすくなる。

1980 年代以降のオランダの施設園芸では、収量向上や労働軽減のために、施設の軒高を高くし、ハイワイヤシステムや植物体移動装置を導入し、栽培方法を改善してきた。また別に、高収量品種や房取りトマト品種の開発、天敵の利用、栽培装置の改良なども絶えず行われてきた。暖房方式などについても、常に新しい方法が提案されてきた。このような品種や技術の開発は、試験研究機関と生産者、企業の三者の共同によるものであった。それぞれが応

分の負担と責任を持つことで達成できたのである。

4. 生産性向上

生産性には①労働生産性、②土地生産性、③資本生産性の三つの概念がある。それぞれは、収量あるいは収入を、それに要した労働時間、土地面積、投入資本で割って求める。したがって、生産性を向上させるためには、分子を大きくする（収量あるいは収入を増やす）ことが必要なだけでなく、分母を小さくする（労働時間を減らし、土地を有効活用し、低コストな生産を行う）必要がある。

分子を大きくする、すなわち作物の生育を早め、収量を増やすためにはどうしたらよいのだろうか？ これからの日本で植物工場を発展させるための大きな課題であろう。

労働生産性の向上には、今まで人手に頼っていた作業を自動化したり、システム化したりすることが必要である。‘温室’で行っていた温度管理や灌水などの作業は、簡単に自動化できる。コンピュータがあれば、作物の生育状態に合わせた管理もできる。それとは別に、同じ時間働いても、重労働は軽労働化される必要がある。すなわち、労働の軽減も重要な課題である。

作物を生産する施設としては、人工光・閉鎖型のものや、天然光を利用したガラス温室、プラスチックハウスなどがあるが、人工光・閉鎖型のものは極めて少ない。定量生産や無農薬、洗わないでも食べられる等の効果を評価して、いくつかの企業が、しばらく前から人工光・閉鎖型の実用施設を建設してきたが、コストがかかり過ぎたり、環境管理に問題があったりして広く普及するには至っていない。

一方、50,000haといわれるわが国の園芸生産施設の中では、ガラス温室は2,000ha 強（約 4%）で、プラスチックハウスが大部分を占めている。その中でも、パイプにフィルムをかけただけの簡単なものが圧倒的に多く、暖房機や湿度調節機、CO₂ 施与装置、換気装置などを備えたものはあまり多くない。すなわち、日本では施設栽培といっても保温重視であり、温度管理は体感的な場合が多い。作物管理はすべて手作業で、生産性も極めて低く、労働環境としても改善の必要性が大きい。植物の安定生産や計画生産を実現するには地上部や地下部の環境調節が必要になるが、そのための装置やそれを動かすコン

ピュータが導入されている施設はわずかである。養液栽培の導入面積も 1,800ha 強（野菜＋花き、平成 21 年）で全施設面積 50,000ha のわずか 3.5% 程度と少ない。

5. 今後わが国で収量増加、安定生産・定量生産・計画生産を実現するためには

前述のように、オランダでは 1 年間の 10a 当たりのトマト果実収量が 100t を超える状況に至っている。オランダの考え方を知り、この道筋をたどることができれば、日本でも今よりはるかに多い収量を安定して生産できる可能性がある。以下にその考え方を示したい。

1) 科学的に栽培を考える

図 5、6 示すのは、植物栽培の概念である。すなわち、光、水、熱、CO₂、無機要素（肥料）、O₂（酸素）を投入して光合成を行わせ、同化産物（主には糖）を果実や根、成長点などに転流させることで、収穫物を最大化することが栽培である。栽培はこれですべてであり、これ以外の項目はない。このうち、水と CO₂ は光合成の原料であり、光は光合成のエネルギー源である。水と CO₂ を豊富に与え、光を十分に与えることが、光合成を進める上では重要である。水と CO₂ を十分に与えない農業は、家畜に餌を与えないで大きくなれと言っているようなもので、どだい無理な話である。雑草は放置すると水や肥料を横取りするし、大きくなると影になって作物に悪影響を与える。また、病気や虫の巣になることもあるので、雑草取りは重要である。しかし、「土づくり」は、実のところ何をしていることになるのか？ よく考える必要があるだろう。

光合成の原料となる水と CO₂ を作物に潤沢に供給するにはどうすればできるのか？ 水は養液栽培によって容易に供給できる。培養液の形で与えれば、

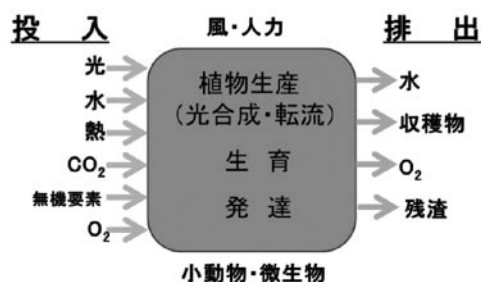


図5 栽培の概念

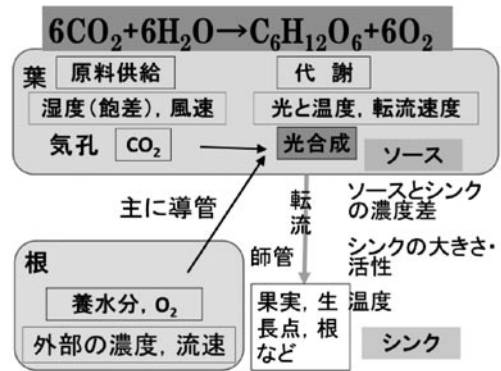


図6 光合成原料の取り込みと炭水化物の合成・転流を示す概念図

酸素やミネラルも同時に与えることができる。CO₂ は栽培施設内の CO₂ 濃度を高めることが必要であるが、それだけでは不十分である。CO₂ は葉の気孔から植物体内に取り込まれるので、CO₂ を取り込ませるためには気孔が開いている必要がある。気孔を開かせるには、周辺空気の湿度を適当な範囲に維持しなければならない。そして、高濃度の CO₂ を含む空気を葉の表面に供給する（風を吹かせる）ことも忘れてはならない。

光合成を進ませるためには光が必要である。光は多ければ多いほど良いと言える。

光合成で形成された炭水化物は、葉から果実や成長点、根などへどんどん転流させねばならない。そうしないと、葉に炭水化物が蓄積して、光合成を抑制してしまう。

栽培を行うためには、植物の光合成や生理を勉強して、環境応答を理解することが絶対に必要である。「農業は気力」ではなく、「農業は科学」であるのだから。

2) 現状をは握する

わが国でも、さまざまな専門書や指導書に、環境調節の必要性や方法が示されているが、生産者は自分が栽培している環境を正確には把握していない場合が多い。気温や湿度、CO₂ 濃度、光強度などを計測して記録に残す仕組みが必要である。最高・最低気温などを記録している生産者もいるが、これらのデータは瞬間値である。栽培にとって必要なのは、作物に好適な環境条件が何時間あったかということであり、それを知るためには安価な気象観測装置とデータロガーが必要である。より良い栽培のためには、それらを利用して、自分の栽培現場の環境特性を正確に把握することが重要である。

3) 環境調節が可能な生産施設の普及

前述のように、わが国にはパイプにフィルムをかけただけの簡易施設が非常に多く、環境調節が満足にできるような施設はあまり多くない。低温期にのみ保温や加温する‘温室’ではなく、植物生産工場として周年利用する施設を目指すならば、環境調節ができることは絶対条件である。収量増加や安定生産のためには、気温だけでなく、湿度や CO₂ 濃度などの地上部環境と根が生育する地下部環境について、植物にストレスとならない管理ができるような施設の構造や条件を備える必要がある。

4) データの収集とそれを利用した科学的管理技術の開発・普及が必要

データがなければ、どこがどのように不具合なのかを判断できないために、技術の十分な改良はできない。オランダで管理技術について話していると、彼らの技術には科学的根拠があることを知らされる。数字で裏打ちされた管理技術を作らない限り、試行錯誤の連続に終わってしまう。経験と勘を否定するつもりはないが、経験と勘だけでは技術の発展は速くない。

オランダのコンピュータを見ていると、にわかには理解しがたいような入力項目があることに気づく。コンピュータがどのように設定するかと聞いてきても、環境管理や植物生理についての知識がなければ、設定値すら入力することができない。好適管理のための 1 日の温湿度管理法、目標期日に目標収量を獲得するための環境管理法、市場価格と生産コストとのバランスを取った環境管理法など、植物の生理と環境応答に熟知して、変化を数字で理解することが必要である。

5) 日本独自の環境調節技術の開発

オランダの品種を、オランダ式のハウスで、オランダのコンピュータで栽培すれば、日本でもオランダのような高収量を挙げることができるのか？と聞かれることがある。答えはノーである。そのひとつの理由は、気象条件の違いである。オランダは夏の暑さがそれほどではなく、30℃を超えるような日は数えるほどである。夏の長い日長と、トマトの生育に好適な気象条件は、この時期に大量の果実を生産できる要因となっている。これに対して、日本の夏は気温が高過ぎて作物栽培には不適である。また気象の変化の速さやその程度も、オランダに比べるとずっと大きい。オランダではあまり問題とならない

植物体のしおれが、日本では頻繁に起こりうるので、ストレスを軽減しようとするならその対策は絶対に必要である。日本では、トマトの品種も作型もオランダとは異なるので、日本独自の環境調節技術を開発する必要がある。

6) 高収量品種の開発

1980 年代にオランダのトマト果実収量が大幅に増加した背景には、ロックウール用の品種を開発したことが大きく寄与していると筆者は考えている。土壌はストレスの大きな環境である。土壌では、作物の根が常に必要としている水分や養分、酸素などを潤沢に供給できないために、作物はストレスの多い条件で生育していることになる。そのような状況で育成されたトマトを、ストレスのほとんどない養液栽培で栽培すると、トマトは栄養成長に強く傾き、大きな葉をつける。それではねらったような果実収量を得ることができないために、トマト栽培では水や肥料を制限して細い茎や小さな葉になるような管理を推奨することになる。これでは、高収量を得ることは難しい。養液栽培用品種を開発する必要があるというのはこの点である。すなわち、養液栽培のように水も肥料も酸素も根に十分に与えられる状況でも、栄養成長に強く傾かない特性を持つ品種を開発する必要があるのである。あるいは、CO₂ を十分与えても過繁茂にならないような生理的な特性を有する品種を開発する必要があるのである。

7) 収量予測プログラムの開発

植物工場で、安定・多収を達成するためには、計画生産と収量予測の方法を開発する必要があるだろう。これらの方法は、植物の生育や果実の発達、成熟と強く結びつく光強度や気温、養水分などの効果を、品種特性などと併せて正確に評価できるようにならない。たとえばトマトでは、主茎の成長速度や葉の展開速度と気温・日射量との関係、第 1 花房開花から第 2 花房開花までの季節ごとの日数と気温の関係や、開花から果実の発達・成熟と有効積算温度などとの関係についてわかれば、植物の生育診断や収量予測がかなりしやすくなる。オランダの生育予測プログラムを見ると、環境要素などとは別にさまざまな植物体の調査項目をコンピュータに入力する必要があることがわかる（表 2）が、これらの項目には測定方法にルールがある。日本でもこのような方法が通用するのか、日本では独自に開発しなければならないのかは不明である。

表 2. トマト高収量栽培のためのデータ

環境データ	室外の気象	日出時刻	時分
		日の入時刻	時分
		積算日射量 (屋外)	J/cm ²
		屋外 日射強度	W/m ²
		屋外 気温	℃
	室内の気象	室内気温	℃
		昼夜温度差	℃
		24 時間平均気温	℃
		日中相対湿度	%
		夜間相対湿度	%
		日中平均飽差	g/m ³
		夜間平均飽差	g/m ³
		日中 CO ₂ 濃度	ppm
	収穫データ	総収穫量	kg/m ²
		積算総収穫量	kg/m ²
		正常果平均果重	g/ 果
		出荷重量	kg/m ²
		廃棄量	kg/m ²
		廃棄率	%
	分析データ	葉柄汁液中の無機要素	ppm
		給液の無機要素	ppm
		排液の無機要素	ppm

給液データ	1 日の総給液量	ℓ /m ²
	日射量当たりの給液量	cc/J
	1 日の総排液量	ℓ /m ²
	排液比率	%
	給液 EC	mS/cm
	給液 pH	-
	培地内 EC	mS/cm
	培地内 pH	-
	排液 EC	mS/cm
	排液 pH	-

植物体データ	主茎伸長量	cm
	茎径	mm
	葉の長さ	cm
	葉の枚数	枚 / 株
	生長点の色	
	生長点と開花花房の距離	cm
	花房 (花柄) の長さ	mm
	花の色	
	花の大きさ	mm
	開花速度	段
その他	栽培密度 (主茎数)	株 /m ²
	肥料の使用量	kg/m ²
	植物体廃棄量	kg/m ²
	培地廃棄量	kg/m ²

6. おわりに

日本の農業は、これまで長く‘土づくり’に重点を置いてきた。指導書や新聞では、‘土づくり’が大切であると書いている。農協でも普及所でも、‘土づくり’を勧めている。‘土づくり’とは何であろうか？ これは英語には直訳できない単語である。すなわち、日本人の感性で理解できる表現のようである。何人かの生産者に聞いてみたら‘堆肥を入れて、作物の生育に好適な土にする’との答えが返ってきた。好適などとはどのような状態なのか？ そもそも土の性質は、火山灰土壌や粘土質土壌、砂質土壌などで大きく異なる。それを‘土づくり’のひとつことで表現しても、多くの生産者には理解できないだろう。

う。堆肥を入れると土が良くなるような気がする。サイエンス農業ではなく、イメージ農業である。

極めて生産性が高いオランダの施設園芸は、土から離れた養液栽培である。わが国で行われている人工光・閉鎖型植物工場でも栽培はすべて水耕法が用いられている。ストレスの多い土壌環境から、ストレスを可能な限り除いた栽培環境に変えることも生産性を高める一つの方法である。データを取りながら、科学的理論に立った栽培技術を用いることが新しい植物工場の基本となる。

データを確実に取り、それに基づいた管理方法を理論的に構築する努力が進めば、技術立国の日本では高生産性の植物工場を稼働させることは困難ではないはずである。

立体農業経営論

近 藤 博 彦*

はじめに

今日のわが国の農業の最大の問題は、農業生産に従事する生産者が生計をまかなえる農業所得を得ることが困難な状況にあることです。このことが農業従事者の減少、耕作放棄地の発生、地域経済の停滞、食料自給率の低下等のさまざまな現象を招来する根本的な原因となっています。

政府はWTO協定に従って価格支持政策を縮小してきましたが、それに代わる所得支持政策を十分に用意しないで、農業構造の改革ということで農業経営の規模拡大、小規模生産者の政策対象からの除外、株式会社を含む経営の法人化等を推進してきました。しかし、規模拡大は生産者にとって経済的負担とリスクを伴いますし、簡単に生産コストが低下するわけではなく、成果が上がるまでに時間がかかります。また、法人化は運営のための事務等の負担は増加しますが、収益基盤を確立しなければ何か特別なメリットがあるわけではありません（注1）。また、わが国の農業の実態は、高齢者や婦人の労働力に相当程度依存している状況にあります（注2）、今後の人口の減少や高齢化の進行を考えれば小規模生産者を含めこうした労働力を有効に活用していく経営展開の方向づけが必要です。したがって、規模拡大や法人化の推進といった政策は農業従事者の農業所得の増加に容易に直結するわけではなく、わが国の農業の直面する様々な問題を解決するための適切な処方箋になっていません。

現実には、国内農産物の価格は、行政支持価格の削減や海外農産物の輸入の増加により低迷し、農業所得は減少を続け、その影響は比較的規模の大きい農家をも直撃しています。農家が農業経営によって生計を維持できる所得を得られなければ、農業の後退

は明らかであり、農業の現場は農業所得の得られる政策展開を期待しています。それにもかかわらず、一部の経済学者やマスコミは、このような状況を克服するために、一層の経営規模の拡大を提案しています。しかし、わが国の耕地の立地条件等から見て、水田稲作農業を中心に経営規模の拡大で価格の低下を上回る所得を確保することは至難であり、逆に農業従事者の離農を促進し、わが国農業を壊滅させる恐れがあります。

耕地が少なく、農業の収益性に比較して農地価格が高いわが国においては、土地利用型農業の規模拡大はおのずから限界があります。また、株式会社のような営利法人が、雇用労働力で農業生産を行うには、農業の収益性は低く、歴史的にもわが国で成功した事例がないように、その将来に期待できる成立条件はほとんどないと言ってよいと思います。ある程度の経営規模の拡大が農業所得を増加させる1つの有力な方法であることは否定しませんが、今日のわが国の先駆的な農業経営の事例を見ても、農産物の価格水準が低迷する状況下において、特定作目の平面的な規模拡大のみに依存しない多様な経営展開が図られています。私は、こうした「多様な経営展開」を賀川豊彦、大槻正男、城島国弘、今村奈良臣といった先輩の問題提起を参考に「立体農業経営」と名づけ、これを多くの農業者・農業関係者がこれから目指すべき農業経営のあり方として提唱しようと思います。

そこで、まず先輩の皆さんの問題提起を概観します。

（注1）法人化の意義

農業生産によってある程度の収益基盤を確立した経営が、農地の賃借や農産物販売の権利主体となり、安定した雇用労働力の確保および販売先や資金提供者に対する信用の確保などさらなる飛躍をめざす場合、あるいは農業経営と家計の会計上の区分を明確にしようとする場合は、法人化の意義が認

* 鯉淵学園農業栄養専門学校 学園長

められる。

(注2) 高齢者・女性の役割

2006年の数値で、約205万人の基幹的農業従事者のうち65歳以上が約60%、女性が約45%を占めている。

第1章 諸先輩の「立体農業」の提案

1. 賀川豊彦さんの「立体農業」の提案

経営規模の拡大に依存しない「立体農業経営」についてはすでにその必要性や意義を主張された先輩がおられます。まず、賀川豊彦さんの立体農業の提案を見ましょう。賀川豊彦さんは、家の光協会発行の月刊『家の光』に昭和9年1月号から10年12月号まで、小説「乳と蜜の流る々郷」を24回にわたって連載されました。当時疲弊のどん底にあったわが国の農村を更生するためには、産業組合の振興と立体農業の普及が不可欠であることを小説のなかで主張されました。

「老人は稲作中心の農業は東北で失敗であること、どうしても多角的農業をやらなければならないことを繰り返して述べた。」「それで今日じゃ、他の東北地方がどんなに困っていても、りんごの木の植わっている岩木山のほitoriだけは、飢饉のときも困らんとするんですからね。」「東北6県が飢饉で困っていても、北海道が少しも困っていないのは、まったく乳製品のおかげだと言えましょうなあ。」「どんな荒野にも、乳と蜜が流れているのだと言うことを固く信じるようになった。そして、日本の多くの農民が、今日までの平面農業に執着して、多角的立体農業に目覚めず、いたずらに自然の恩顧を蹂躪していることが農村窮乏の最大原因であることを、彼はようやく認識するようになった。」

賀川豊彦さんは、稲作や養蚕の面積拡大に依存した農業の振興は、冷害による被害や生糸価格の低迷をもたらし、農家の所得を必ずしも増加させないことに着目し、地域の自然の恵みを活かし、ヤギや鯉やミツバチの飼育、胡桃やどんぐりなどの木の実の採集、植物染料や五穀の栽培、そしてこれらの加工販売を奨励しました。まさに「立体農業」という表現で、有畜農業と農業の多角化を提唱されたと言えますでしょう。

2. 大槻正男さんの「立体農業」の提案

京都大学農学部教授をされた大槻正男さんは、

終戦直後の昭和20年代の初めに「日本農業の進路」という著作を発表されました。この著作で、敗戦直後の食料不足と対外購買力のない状況下で、いかにして食料を増産して国民の飢えを救い、農家の所得水準・栄養水準を高め、農業内部に雇用の機会を作り出すかという、当時の切実かつ切迫した問題を解決するためのわが国の農業のあり方についての青写真を大胆に提起されました。内容は広範囲にわたりますが、第3章第7節「農業経営立体化の諸条件」について次のように述べておられます。「農業経営は、一方には作付けにいろいろな集約作物を選んで栽培するとともに、それら作付け回数を増加するところの集約的作付け方法を工夫し、他方には生産せられる土地粗生産物を加工する加工施設を付設して播種から販売にいたるまでの広義の生産行程を延長し、いわゆる経営を立体化する方法を講ずることによって集約化をはかることができる。土地生産物の加工は、工芸的加工と飼畜的加工とに分かつことができる。土地生産物に工芸的または機械的加工を加えて精良化する過程が工芸的加工で、土地生産物を家畜に飼料として与えて、乳、肉、卵等に精良化する過程を飼畜的加工という。わが国の農業は古来米作農業であり、その生産物である米はそのままの形で貯蔵性と運搬性を有する良質の食料であった関係から、無畜式・無農産加工式的な平面的な農業の国として発達してきた。しかし、わが国は米麦作のほかにはほとんどあらゆる作物の耕作が可能であり、家畜も集約的な舎飼なら世界のあらゆる主要家畜が飼育でき、また加工業は世界的に高度な発達段階にある国である。米麦作にとらわれずに、飼育施設および農産加工施設を高度に整備することを前提として栽培作物を選べば、本来わが国の適作物である根菜作物およびたでか作物等のうちから、多数の有利な集約作物を選び出して栽培することができ、これらの生産物には当然に飼畜加工・工芸的加工が加えられたわが国の農業の立体化を高度にはかる可能性が生ずる。」大槻さんは、土地が狭く規模拡大が困難なわが国においては、気候風土を生かし家畜飼養および農産加工を経営に導入して、農業経営を立体化することでわが国農業が活路を開くことを提唱されたと言えますでしょう。

3. 城島国弘さんの「立体農業」の提案

名古屋大学経済学部の教授をされていた城島国弘

さんは、昭和49年に「立体農業論」と言う著書を出版されました。これは愛知県農協中央会に提案された「愛知県農業の将来と農協の対応」の中の立体農業の部分を加筆修正されて出版されたものです。城島さんが提案されている立体農業の概要は次のとおりです。

「農業が農地に密着した生産にとどまる限り、流通、加工による付加価値の増分は農業には還元されない。経営規模の拡大、省力化による近代化の努力は、農業生産の問題であるから、それによって農業の地盤沈下を防ぐことはできない。農業の地盤沈下を防止するためには、農業に接点をもつ関連産業を農業に内部化する必要がある。」

「農業基本法は個別経営の近代化に重点をおく農政である。そこには、農業はたとえ地盤沈下しても近代化した経営が生き残れば良いという思想が潜んでいる。そして、農業全体が地盤沈下するとき、果たして近代化した経営が生き残れるだろうかという疑問に対しては何にも答えていない。規模拡大といっても、適正規模が年々拡大する現状では、生き残る農家数は減少する一方である。そこにはどこまで規模を拡大したら安定しうるかの保証は何もない。われわれは何よりもまず、適正規模を安定させる方策を考えなければならない。」

「農産物という形態の商品を生産して、それを市場に供給するのが農業である。しかし、農家の庭先にある農産物がそのまま未加工の状態で消費者の台所に届けられるというあり方は、今日ではむしろ例外に近くなっている。仕分け、包装、着色、加工、貯蔵など何らかの加工段階を経て始めて商品化される。もしこの種の加工の付加価値が農業所得として農家の懐に入るのであれば、新しい魅力あるフロンティアの開拓を意味する。」

「都市化の進展に伴って、家庭菜園、庭園等生産を直接目的としないレジャー農業の比重は、今後無視できない程度に高まると思われる。この種のレジャーの発展に伴って、農業的サービスの需要も増大する。さらに、農業生産や農村生活、農村的景観そのものまでがレジャーの対象として経済的価値を生じてくる。観光農業や民宿の発達がそれである。」

城島さんは、農産物の生産、加工、流通、販売等の過程の分業が進んでいること、さらには農業的サービスの需要が増大することに着目し、農業をより広義にとらえ、加工・流通や農業的サービスの供

給に積極的に取り組むことを「立体農業」と名づけ、一定規模の経営の安定と農業所得の確保を提唱されています。

4. 今村奈良臣さんの「6次産業化」の提案

東大名誉教授の今村奈良臣さんは、1990年代の中ごろから、農業の「6次産業化」を提唱されています。その意味は、「1次産業は農業、2次産業は食品加工業、3次産業は流通・販売業で、 $1 \times 2 \times 3 = 6$ ということで、農業は単に農産物を作るだけでなく、多様な姿の農産物加工や食品生産、さらに食品の消費動向を把握しながら、流通、販売にいたるまで、相乗効果によって付加価値を増やし、農村に新しい雇用の場をつくらうという提案です。」と説明されています。今村さんの発想も、表現は違いますが農業の多角化ということで3人の先輩の考え方とそう違わないように思われます。しかし、「6次産業化」の提案を農業経営の観点から見たとき、どのような要因が収益なり費用に影響を与え、結果として所得の増加につながるの明らかにする必要があります。また、分業化の進展に逆らってどこまで農業経営の中に加工や販売などを取り込めるのか、相乗効果で付加価値が増やすにはそのための投資と経営能力が必要となりますが、そうした経営がどのような形態で一般的に成立しうるのか明らかにしていく必要があります。表現を変えれば、何人かの碩学が昔から提案されてきた農業の立体化の方向で、なぜわが国農業が発展してこなかったのか、何が障害だったのか、ということをもさらに研究する必要があるということにもなります。

第2章 私の「立体農業経営」の考え方

現実の農業経営においては、経営規模を拡大しても収入は増えますが費用も増加し、所得は思ったようには増えないことがあります。経営規模の拡大は所得を増やす方法の選択肢の1つであって、規模拡大を選ぶことが所得の増加につながるかどうか慎重に検討する必要があることになります。経営の複合化、多角化といった方法も合わせて比較検討し、その結果として与えられた経営条件の下で所得を最大にする適正経営規模を選択すべきです。

そこで、前に紹介した諸先輩の提案を参考に私なりに考えた「立体農業経営」の理論的枠組みを簡単

に整理しておきます。

1. 「立体農業経営」の理論的枠組み

家族経営であれ集団経営であれ、農業経営の目的は、出来るだけ多くの、そして継続的な農業所得を確保することです。こうした経営目的を、現実のおかれた経営環境において的確に実現するための「立体農業経営」は、次の3つの概念で構成することとします。

第1は、「経営の複合化」です。農地の利用、労働力の効率的な活用、収益性の確保等の観点から、経営の柱としてどのような作目を複数選択して経営を行うかということです。単作経営ということで、特定の作目や品種の生産に集中する場合は、知識や技能の専門化・高度化が実現でき、機械や資材も効率的な利用が可能となりますが、農業経営の宿命である季節性の制約から労働力の年間を通じた配分・活用、農産物の作況や価格変動リスクへの対応が課題となります。したがって、複合経営が一般的には望ましいこととなりますが、複数の作目・品種の選択をどのようにするかということと、単作経営のメリットを生かせませんのでそれをいかに克服するかということが課題となります。

第2は、「経営の多角化」です。経済が成長すると分業化が進み、生産性の向上が図られ、産業構造はモノづくりから知識やサービスの生産に変化し、産業に従事する人は第1次産業から、第2次産業へ、さらに第3次産業へと移動します。第1次産業である農業経営の内部においてもこうした傾向を反映して分業化が進み、農業経営は農業生産から、農産加工、農産物販売、さらには農業サービス（観光、健康、癒し）の提供等を経営の内部に派生させていきます。費用の発生とそれに見合う収益の回収という観点から見ると、農業生産以外の、加工、販売、農業サービス等の経営部門が経営の内部に成立していくこととなります。経営の多角化とは、こうした農業生産以外の関連事業を経営部門に取り入れて経営を行うことと考えることにします。

しかし、加工、販売等のこうした部門は、農業経営の内部から分離・独立し、自立・専門分化していく一般的傾向があります。バターやチーズ等の乳製品加工、アルコール醸造、でんぷん加工など農業経営の内部で行われた多くのものが食品工業として自立し、農業経営の内部に付加価値を残してはくれない

くなりました。したがって、加工、販売等のどのような事業が農業経営の範疇にとどまりえるのか、そのためにどのような工夫や施策が必要かということが課題となります。

第3は、「経営の循環化」です。農業に不可欠な太陽の光熱、大気、水などの自然の恵みは地球規模で循環しています。自然界の生物は、廃棄物の分解、水質浄化、窒素固定、受粉、害虫制御等の様々な生態系サービスを提供し自然の循環機能を分担することによって農業の生産性を高めています。農地には、肥沃さの回復、養分流出の防止、降水の蓄積、害虫の天敵保護などの機能があります。こうした自然の恵みを最大限に利用して農業が営まれるならば、土壌を健全にし、水利用の効率を高め、病害虫を管理し、さらにこれらの相乗効果によって、持続性を維持しつつ、全体として農業の生産力を高めることが出来ます。「経営の循環化」は、こうした自然の循環機能等を活用した農業経営によって、安全・安心とコストの低下を実現します。たとえば、農業生産の過程においては、多くの有用な副産物が生産されます。農産・園芸の植物残渣は、家畜の飼料や肥料として利用できます。畜産の糞尿も肥料やバイオ燃料の生産に利用できます。自然環境や食品の安全・安心への配慮が要請され、さらに農業用資源価格の高騰への対応が求められるとすれば、農業副産物の利用・供給は物質循環に寄与するとともに、作目部門の経営自立の補完としての意義を大きくします。また、天敵の育成等生物農薬の供給、農村空間を利用した自然エネルギーの供給等は新たな経営部門として位置づけることも今後の課題となります。

経営の複合化、多角化、循環化の3つの概念を明確にし、その組み立てを工夫することにより容易に所得（農業所得の範疇を超えるものを含む）の増加を実現する可能性が展望できることとなります。作目間や部門間の結合関係、副産物等資源の利用関係を工夫することで、粗収益の増加と経営費の節約を実現し、結果として経営全体で最大の所得を実現することで、特定作目の経営規模の拡大という平面農業と峻別される「立体農業経営」がその輪郭を明らかにすることになると思われます。

なお、こうした事業の多角化や販売品の品揃えの効果は「範囲の経済」（注3）という概念でより明確に説明できるように思います。

(注 3) 範囲の経済

20 世紀の後半にコンピュータと情報通信の技術が進歩し、大量の情報の処理、保管、伝達が可能となった。それまでは情報処理の多くを人手に頼っていたために、大量生産や大量輸送によって「規模の経済」を実現するには、製品の種類、生産工程、業務の方法などを単純化・規格化・画一化せざるを得なかった。しかし、情報技術の発達には、こうした必要性をなくし、多種多様な製品やサービスの生産・提供を可能にした。少品目大量生産から多品目少量生産の時代へと変化した。まさに、「量から質へ」、「規格化から多様化へ」、「ハードからソフトへ」などと表現される時代の到来である。そして、「範囲の経済」の有効性が指摘されるようになった。「範囲の経済」とは、企業が事業の多角化や商品・サービスのラインアップを拡大する場合、固有の技術、生産設備、販売チャネル、ブランドなどの経営資源を共用することで、製品コストや販売コストを低下させる相乗効果が期待できることと説明されている。このことを農業経営に適用すると、わが国では農地や自然条件の制約から「規模の経済」を活用した少品目大量生産によって活路を拓くことは難しい。しかし、「範囲の経済」によって多品目少量生産による相乗効果を発揮することは大いに可能性がある。集落や旧町村を範囲とした地域で、直売所や加工施設を設置し、農家レストランや農家民宿、観光農園や体験農園、耕畜連携による資源循環、自然エネルギーの利用などを多様に展開するのである。各地域がそれぞれの特性を生かして様々な事業を一体的に展開すれば、相乗効果が発揮され、時代の潮流に乗った農業・農村を実現できる可能性がある。

第 3 章 事例に見る立体農業経営の姿

立体農業経営のイメージをわが国の農業経営の具体的な事例によって明らかにしたいと思います。①経営の複合化、②経営の多角化、③経営の循環化という 3 つの概念を一体的に具体化している経営は理想的です。しかし、どのような経営でも程度の差はあれこの 3 つの概念を何らかの形で経営に取り込んでいる場合がほとんどです。それぞれの概念の典型的な事例を紹介したいのですが、「経営の循環化」については適当な事例が見つかりません。なお、以下で紹介する事例は、過去数年間の日本農業賞と毎日農業コンクールの受賞事例、日本農業新聞掲載事例の中から主に選択しています。

1. 「経営の複合化」の事例

ここに紹介する 3 事例は、いずれも異なる 3 つの作目の複合経営を行っています。このため、家族で作目担当を定めるなど適性に配慮した作業分担を工夫しています。また、標高差などの自然条件や立地条件を生かし、年間を通じた就労機会を確保するこ

とを重視し、かつ省力化や休暇の確保などゆとりのある経営に努めています。さらに、販売方法の工夫や経費の抑制など所得の確保を重視しています。

複合経営は、いくつかの主要作目の選択が最も重大な課題です。家族が年間就労できることを重視し、自然環境や立地条件との適合性、家族の作目に対する適性、所得の安定的確保、機械・施設の合理的投資などを考えることが必要です。複合経営は単作経営よりはるかに多くのことを考える必要があり、家族の役割分担を工夫するなど実際の経営も難しいといえましょう。

事例 1. 新潟県新潟市の K さんの経営（日本農業新聞掲載）

- ①経営形態（家族経営。労働力は本人、妻、息子の 3 人に繁忙期パート 2 ～ 3 人）
- ②主要作目と経営規模（水稲 4.9ha、果樹で桃 90a・和梨 10a・西洋梨 20a、チューリップ 6a）
- ③粗収益（平成 19 年で約 2800 万円）
- ④経営の特徴
 - ・水稲・果樹・切花（チューリップ）の複合経営に 20 年の経験。これらの作目の組み合わせで通年の作業を確保。
 - ・作目ごとの担当制で家族の役割を明確化（本人は全体の作業計画策定、妻は果樹の出荷・販売管理、息子は水稲・切花の出荷・販売管理と記帳など）
 - ・平成 14 年から香港への輸出を開始し、平成 19 年はコメ 4t、桃 1.5t、西洋梨 1t を輸出（弟が香港で食品スーパーを経営していたことが契機）
 - ・楽しい農業と嘆く前にすぐ行動が経営のポリシーとのこと

事例 2. 長野県塩尻市の T さんの経営（日本農業新聞掲載）

- ①経営形態（有限会社。社員＝労働力は、本人、妻、息子、他 2 人の 5 人。パート 1 人を年間雇用）
- ②主要作目と経営規模（水稲、麦、そばを約 80ha 栽培。うち水稲 30ha）
- ③粗収益（売り上げ 6500 万円。うち加工販売 400 万円）
- ④経営の特徴
 - ・標高差 600 ～ 800m に点在する農地を利用し、リレー栽培で水稲、麦、そば 80ha を栽培（そばは標高 800m を越える高冷地で栽培）

- ・30haの水稲は、標高の低いところで4月下旬～5月上旬にコシヒカリ、5月下旬から標高の高いところであきたこまち、もちひかりの順で作付け、作業の分散と収穫期間の1ヶ月程度の拡大を実現
- ・新たな収入源として、そばともち米を使ったのし餅、凍り餅、おこわ、そば福などの加工・販売に取り組み、年間400万円の売り上げを実現し、さらに充実する予定
- ・10年前から家族経営協定を結び役割や休暇、将来のことも詳しく文書化した経営を実行

事例3. 大分県日田市のMさんの経営（日本農業新聞掲載）

- ①経営形態（不明）
- ②主要作目と経営規模（しいたけが年間植菌本数7500～10000本、水稲1.7ha、ブドウが巨峰など1ha）
- ③粗収益（平成14年の売り上げが3品目で1400万円）
- ④経営の特徴
 - ・作目ごとにバランスよく労働力を配分し、長期の休暇も取れるゆとりを大切に年間作業計画を実行（しいたけの原木栽培では、ほだ場の標高差や方角を考えてほだ木を組み収穫期をずらす工夫を実行）
 - ・2月下旬から5月初めまでしいたけ、5月初めから10月上旬までブドウ、10月上旬から下旬まで稲刈り、その後はしいたけのほだ場管理、ブドウのせん定などを実施
 - ・販売方法を工夫し、市場以外に宅配や直売で販路を確保

2. 「経営の多角化」の事例

生産物を加工するなり販売方法を工夫することで付加価値をつけてより高値で売ることができます。また、農産物の収穫、農作業の体験、家畜の世話などは観光や農業体験サービスの提供ということで収益が期待できます。こうした農業生産以外の経営の多角化の2事例を紹介します。

事例1. 東京都府中市のKさんの経営（日本農業新聞に掲載）

- ①経営形態（家族経営で、労働力は夫婦のみ）
- ②主要作目と経営規模（ブルーベリー50a、栗70a、

ミツバチ10群で3～5万匹）

- ③粗収益（約1000万円）
- ④経営の特徴
 - ・私鉄の駅に隣接し、住宅地が広がる都市近郊に農地を有する立地を生かし、ブルーベリーの摘み取りを中心としたいわゆる観光農業を展開するきわめて特異な事例
 - ・養蜂はブルーベリーの受粉に使うミツバチを経営に組み入れ実施
 - ・夫婦2人で4～5月養蜂、7～9月ブルーベリー、10～11月栗と年間の作業のピークを分散した作業体系を確立
 - ・ブルーベリーは7～8月に摘み取り園方式で、1時間摘み取り放題、1キロ2100円で販売。シーズン中に約1000人が来園
 - ・栗は、氷温貯蔵により甘みの増した焼き栗加工販売で、自宅の直売施設で販売。約1トン取れる蜂蜜は、自宅の直売施設とブルーベリー園の来園者に販売

事例2. 石川県金沢市の株式会社「ぶった農産」の経営（朝日・日経両新聞に掲載）

- ①経営形態（株式会社形態の農業生産法人、社員10人）
- ②主要作目と経営規模（稲作と野菜約20haを栽培、土地はほとんどが借地）
- ③粗収益（売り上げ1億1千万円）
- ④経営の特徴
 - ・安全でおいしい有機米（ブランド米）や野菜を育て、顔が見える顧客（約2万人）へ直接販売
 - ・不作でも豊作でも安定した価格で販売し顧客と信頼関係を形成
 - ・金沢特産の「かぶらずし」（漬物）などの加工販売で付加価値経営
 - ・経営規模は20ha程度でほどほどにとどめ顧客へのきめ細かな対応や販売方法の工夫で利益率を確保

3. 経営の複合化と多角化の統合の事例

経営の複合化と多角化を巧みに組み立てている2事例を紹介します。2事例とも農業生産、加工、販売、観光等農業サービスの提供を組み合わせ、顧客を組織化するなどして農場に誘引する方法に特徴があります。

事例 1. 三重県伊賀市の農事組合法人「伊賀の里モクモク手づくりファーム」の経営 (JA 全中・月刊 JA に掲載)

- ①経営形態 (農事組合法人で、組合員は 16 人、平成 18 年度の職員数は 236 人。生産・加工・販売を一貫した体制で行うため農業生産部、加工事業を行う生産事業部、通信販売や直営店を運営するマーケティング事業部、農業公園や宿泊施設を運営するファーム運営部の 4 部体制で運営)
- ②主要作目と経営規模 (農業公園は 14ha。農業生産部は、直営農場で米、野菜、イチゴ、ブドウの生産と酪農を経営。生産事業部は、直営農場と地元農家との契約栽培によるコメ、麦、大豆、野菜を利用し、加工場でハム、パン、ビール、菓子、豆腐、乳製品を生産)
- ③粗収益 (年商約 38 億円。年間有料入園者数約 34 万人)
- ④経営の特徴
 - ・昭和 62 年に 16 戸の養豚農家が農事組合法人を設立し、小さなハム工房を設置したのが出発。平成 6 年に養豚から農業全般に事業内容を拡大し、翌年農業公園をオープンし、直売所、レストラン、宿泊施設などを経営し、生産・加工・販売事業を総合的に展開。
 - ・モクモクネイチャークラブという農事組合法人の活動を支援する顧客の会員組織があり、会員は約 3 万世帯、入会金 2 千円・年会費無料で、通信販売の利用、農業公園来援、体験プログラム参加、「モクモク通信」の定期購読などの接点があり、顧客を組織する事業形態として注目されている
 - ・平成 17 年に食農教育に本格的に着手し、滞在型体験宿泊施設を開設。学習カリキュラムは自然・農業・ものづくりなどテーマは 100 種類を超え、体験者数は年間 10 万人超。また、平成 19 年に、市民農園スタイルの「農学舎」事業をスタートし、クラブハウス等諸施設完備で、1 区画 64 m²で利用料は基本コースで年間 15 万円、初年度約 40 世帯が参加。農を通じたコミュニティづくりにより、農業を目指す若者の受け皿など更なる役割が期待されている

事例 2. 熊本県水俣市の有限会社福田農園の経営 (JA 全中・月刊 JA に掲載)

- ①経営形態 (農産物の生産部門は有限会社「福田農

場」。農産物の加工・販売部門は株式会社「福田農場ワイナリー」。年間雇用の従業員数 20 名程度)

- ②主要作目と経営規模 (甘夏 400a、温州 200a、ブドウ 150a、梨 80a、桜 300a、藤など 50a)
- ③粗収益 (平成 17 年の年商 3 億 6670 万円、うち加工品の販売 1 億 7805 万円、レストラン・売店の売り上げ 1 億 7567 万円、果樹の収穫体験販売他 1298 万円)
- ④経営の特徴
 - ・不知火海を望む小高い丘の上に福田農場「湯の児スペイン村」があり、17ha の敷地に果樹園やレストラン・売店が配置され年間を通じてフルーツ狩りや花摘みが可能
 - ・甘夏加工の商品開発を民間企業の資本参加や技術提携によって進め、昭和 57 年甘夏果汁 100 % の甘夏ローヤル (鶴屋百貨店と提携)、昭和 57 年フルーツワインのサンダリア (メルシャンと提携)、平成 9 年フルーツビールの不知火浪漫麦酒 (アサヒビールと提携) など 150 種類を超える商品を開発
 - ・年間 20 万人が来園する観光農園に成長し、甘夏加工で続々ヒット商品を販売する一方、地域資源を生かした「食・農・環境」学習を推進し、その一環で体験修学旅行を受け入れ、地元食材を使ったパエリア調理体験も提供。

第 4 章 立体農業経営の課題と展望

1. 立体農業経営の課題

何人かの碩学の指摘にもかかわらず、立体農業経営がわが国で普及しなかったのには、理由があったと思われます。その理由は十分に分析できていませんが、立体農業経営は、①広範かつ高度な経営管理能力を必要とすることから、多くの農家は取り組んでも成果を挙げるまでにいたらなかったこと、②地域性や立地条件を活かす必要性が高いため、国や県も一般的な指導や支援の仕組みを用意できなかったこと、③加工、流通、販売等の関連事業は農業生産から分離・独立する傾向が強く、生産部門に付加価値を残してくれなかったこと、などがその理由と言えそうです。そして、逆にこれらのことを克服することが立体農業経営を普及するための課題とも言えます。

しかし、近年、農産物価格の低迷、公共事業の削

減等による兼業機会の減少などから農家は所得を確保するために、農業経営の複合化や多角化に取り組む事例が数多く報告されるようになっていきます。まさに生き残るために、地産地消や安全・安心という消費者志向への対応とともに、難しい立体農業経営に取り組まざるを得ないということかもしれません。立体農業経営は規模拡大によらないで農業所得を挙げる有力な方法ですが、後で紹介するように、基幹作目を中心にアグリ・コングロマリットを形成し、立体農業経営を完成の域に持っていった場合を除いては、政府による価格支持や所得支持のような所得再分配政策を必要とすることは変わらないと思います。まさに、スモール・ビジネスの連携による「範囲の経済」によって相乗効果を発揮して所得を確保する方法と考えるのがよいと思います。

2. 立体農業経営の地域的展開

前述の農業経営の複合化や多角化の事例は、家族経営や集団経営である農業生産法人を基本に展開しているわが国で最先端の事例と見てよいと思います。しかし、立体農業経営は、単作でかつ生産部門のみの経営に比較して複雑な経営になりますので、家族経営で個別に経営の複合化や多角化を進めても一般的には限界があります。複数の作目を栽培するための研究や工夫は、仲間がいるほうが効果的ですし、加工・販売にしても原料の確保、労働力の調整、設備投資が容易になります。地域の他の農家との連携や集団経営を組織し、地域の範囲で複合化や多角化を進めることが立体農業経営の効果を一層発揮することにつながると考えられます。

この場合、地域への展開パターンとして、第一に、家族経営を発展させ、農地の受託やパートの雇用を進め、一定の所得が見込めたら、農業生産法人としての体制を整え、一層の生産の拡大や加工・販売部門の充実に取り組むことにより、次第に地域との結びつきを拡大していくパターンが想定されます。第二に、JAの作目別生産部会に参加し、複数の作目の営農類型が類似の生産者が協力して、特定作目の生産拡大や加工・販売に取り組み、JAの加工・販売等の事業を利用することで地域的に展開していくパターンが想定されます。

こうした地域的な展開が、さらに発展し旧町村の範囲程度の住民の生活や雇用に影響を与え、農業経営も複合化や多角化がさらに統合・立体化によって

成果を発揮する段階にいたると、前に紹介した「伊賀の里モクモク手づくりファーム」や「福田農場」の事例に見られるように農企業複合体（アグリ・コングロマリット）と表現できるような立体農業経営の展開の姿になると思われます。

3. 立体農業経営成功の条件

栽培や飼育方法の技術的工夫、ITの活用などによるコスト管理、安全・安心等消費者志向への対応などは、どのような農業経営においても、成功のために必要なことと考えられます。このことを前提に、立体農業経営で成功するためには、先進事例を見るとさらに次のことが条件になるように考えられます。

- ①農業生産の中心となる基幹作目がいくつか必要で、そのうち1つはブランド化・差別化できるレベルが望ましい
- ②加工や直販等経営の多角化に取り組む場合、取り扱い農産物は自給または近隣調達に限定し一定の品質・鮮度を確保すること
- ③消費者への直接販売による高付加価値の実現を目標に、可能な限り観光農業や体験農業を取り込み、消費者が足を運ぶ経営をめざすこと
- ④労働と所得のバランスを考え、複合化、多角化、循環化と取り組みやすいところから経営の幅を広げること

第5章 水田を利用した立体農業経営の展開方向

1. 水田の有効活用に不可欠な集落営農組織の存在

わが国の農家の所有する農地は、一戸当たり2ha程度で、農業機械の生産性が向上し穀物や飼料作物を栽培するには狭すぎて、農家が個別に生産するのでは効率が悪い状況にあります。そこで、相互扶助の仕組みをはぐくんできた農村集落の機能を生かし、農地の所有権はそのままにして、集落の範囲を単位に利用権を集積して大規模に農業経営を行う、集落営農の仕組みができてきています。農産物価格の低迷や農業従事者の高齢化などによって、広範囲の複数集落をまとめた組織も出現し、農地の集積が数十～数百ヘクタールに及ぶ規模の経営が全国各地に数多く見られるようになってきています。

この集落営農組織は、①農地の利用に関する話し合いと合意形成を行う「地権者」集団としての機能

と、②主要な農作業を行う「農作業実施者」集団としての機能の2つを必要としています。この2つの機能をどのような組織が担うかによって、一般的に2つのパターンの集落営農組織が存在しているといえます。その1つである「集落ぐるみ型」といわれる組織では、前述の2つの機能を集落の構成員全員で分担します。一方、もう1つの「オペレーター型」といわれる組織では、オペレーターグループ（個別経営もある）が中心になって地権者の農地利用の委託を集積し、農作業を担うという形です。しかし、現実には、集落組織ごとに多様であり、オペレーターグループを抱え込んだ「集落ぐるみ型」といった中間型の組織も存在しています。こうした集落営農組織の仕組みの違いは、地域の実態や集団化の歴史を反映していますが、経験を重ねるうちに、2つの機能のあり方がより安定したものになるように組織の仕組みが整備されていくと思われます。重要なことは、水田という生産装置を利用して、粗放作物を大規模に生産するためには、わが国においては農地を集積して利用する集落営農組織の存在が不可欠だということです。

2. 最適経営規模を基本とした農業経営の展開

水田の経営規模を拡大すればコストが下がると考えられがちですが、たとえばコメの生産コストの引き下げには限界があります。これまでの調査では、立地条件による違いがありますが、おおむね15ha程度の規模までは、規模拡大によって生産コストが下がりますが、それ以上は逆にコストが上昇していきます。その原因として、作業の対象の水田が一箇所にまとまっていないで散らばっていることから、面積の拡大に伴って作業能率が低下することがあります。また、わが国は平地が少ないために、面積の拡大に伴い傾斜地など立地の悪い水田が多く含まれることもあります。

また、農地には収穫逓減の法則が働きます。たとえば、ある水田に肥料を投入するとしますと、まったく投入しない場合よりコメの収量は増加します。しかし、どんどん投入量を増やしていきまると、増収効果は減少していき、ついにはかえって減収になります。このことはどのような農地でも観察されることで、農業経済学の重要な土地法則です。すなわち、それぞれの農地には経済的最適収量があり、一定の技術条件の下では経営上の最適規模があるとい

うことになります。

今日の状況では、家族経営で15ha程度の水田農業を行い700万円程度の農業所得を実現するのが経営的に合理的ということになります。しかし、現実には転作作物をどのように栽培するか、補助金はどうになるか、基幹的農業従事者の所得はどうなるか、農業機械はどうすれば効率利用ができるかというようなことが問題になります。こうしたことを勘案すると、現実を選択される経営規模は地域の他の農家の意向とも関係して最適規模を超えてさらに拡大していく傾向があります。特に、米価の低迷と水田・畑作経営所得安定対策の面積要件が家族経営や集落営農組織の経営面積の拡大に影響しています。

3. 家族経営を基本としそれを補完する集団経営を育成

農業の経営組織の中心は、今日でも依然として家族経営です。わが国では事業体数の99%強を占めていますが、アメリカでも農場数の約90%、イギリスでも約65%が家族労働力中心の経営と見られており、世界的にも農業では家族経営が支配的です。したがって、わが国の水田農業においても複合経営を行う家族経営を基本とし、農業に意欲のある後継者等がオペレーターとして集団経営を行う集落営農組織に参加して地域農業を担う姿が持続性と安定性があり望ましいと思います。ところで、わが国の農業生産法人はその大部分は血縁・地縁による人間関係を基本とした集団経営の組織であって、営利法人のような資本や雇用関係にはないのが一般的です。規模の経済が発揮できるかあるいはそうしないと成立しない事業は部分共同の集団経営で十分対応が可能と思われます。ただし、集団経営は人間関係で壊れやすい面がありますので、JA等が出資するなどで参加して応援する仕組みが必要です。

地域の立地条件により最適規模に幅がありますが、各地域でおおよそのめどをつけて、家族経営や集団経営である集落営農組織を育成し、さらに広域にまとめることが効率的な機械・施設の所有、オペレーターやコントラクターの雇用などは部分的な共同化で対応することが望ましいと考えられます。最適規模を基礎的な単位として想定し、水田・畑地・果樹園等を活用して、農業および関連事業でできるだけ多くの所得を確保する方策をまず考えます。次

に、米、麦、大豆、飼料作物などについては、この基礎的な単位を超えた広域での生産体制を仕組み、オペレーターや農作業への従事に応じて労賃所得を得る仕組みにします。すなわち、システム農業でわが国の家族経営の経営規模が小さいという制約を克服すべきであると思います。

第6章 水田を利用した立体農業経営の展開事例

事例1. 富山県礪波市の農業生産法人・株式会社「みずほ農場」の事例（昭和堂「農業と経済」掲載）

- ①経営規模と主要作目（平成17年で水稲27ha、大豆11ha、白ねぎ6ha、施設ミディトマト0.14ha）
- ②経営形態（平成2年に8人の農業者で農事組合法人を設立。平成15年に資本金1000万円で、株式会社・みずほ農場に商号変更。要員は、常時従事1人、常時雇用3人、臨時雇用10人）
- ③売上高と販売先（売上高7000万円。特別栽培米は産地直売、エコねぎ・土付ねぎ・甘トマツ子は地元スーパー2店舗と地元流通商社）
- ④経営の特徴
 - ・野菜栽培を導入して水田農業との複合経営を行う集落を基盤とした株式会社形態の農業生産法人。
 - ・経営の複合化で周年就労の確立、収益確保のリスク分散、販売ルートの多様化、規模拡大と経営の効率化などを実現。
 - ・作付面積6haの白ねぎは、徹底した機械化体系で省力化を実現し、通いコンテナで流通コストを引き下げ、地元流通商社との契約栽培で販売価格の安定を確保。
 - ・地産地消ということで近隣農家の農産物も一緒に地元スーパー2店舗でインショップ販売を展開

事例2. 岐阜県海津市の有限会社「福江営農」の事例（JA全中「月刊JA」掲載）

- ①経営規模と主要作目（平成19年の経営面積は241ha、地権者230戸。平成17年の作付面積は、水稲80ha、小麦143.2ha、大豆143.2ha）
- ②経営形態（福江営農は、水田農業を引き受ける地域の営農組織として昭和58年に設立され、地権者の信頼を得て経営規模を拡大し、平成4年に経営の安定と従業員の就労条件の整備のため法人

化。役職員14人と臨時雇用で構成）

- ③売上高と販売先（販売量は、水稲413t、小麦659t、大豆347t。販売先はJA）
- ④経営の特徴
 - ・JAにしみのと密接に連携し、JAの農地保有合理化事業を活用し、利用権設定により農地を集積（遊休農地はない状況）
 - ・地区の圃場は1～2haの広さに基盤整備がされ、コメ・麦・大豆の2年3作体系で、大型農機による効率的な作業が展開（労働時間は、稲作で県平均の27%、小麦で県平均の42%、大豆で全国平均の25%まで短縮）
 - ・小麦と大豆は県内で利用する種子を生産し、シェアは小麦40%、大豆は85%
 - ・環境保全型農業に取り組み化学肥料・農薬は慣行栽培の3割以上を削減

事例3. 兵庫県加古川市の農事組合法人・八幡営農組合の事例（日本農業新聞掲載）

- ①経営規模と主要作目（作付面積は水稲45ha、大麦48ha、小麦17ha、大豆30ha、野菜7ha、そば7ha）
- ②経営形態（営農組合は6集落を抱える広域組織で、管理面積100ha以上、筆数1000超。従業員4人のほか40人の農作業オペレーターを登録。）
- ③売上高と販売先（不明。ただし、弁当、惣菜、菓子などの加工事業の売り上げは平成20年の計画で約2700万円。）
- ④経営の特徴
 - ・平成17年5月に法人を設立し、構成農家は642戸。規模拡大を進める一方で、事業の多角化に向け情報処理技術者など多様な人材を確保。
 - ・管理農地はすべてデータ化され、農作業の進捗状況は常時把握可能。会計処理、補助金申請、農作業指示書の作成などの事務や労務管理もシステム化され、規模の大きい広域営農組織の運営の効率化に貢献

第7章 結びに

我が国の農業が置かれた今日の環境下で農業者が生計をまかなえる農業所得を得るための農業経営のあり方として立体農業経営を構想しました。そして、立体農業経営の具体的な姿として、経営の複合

化、経営の多角化、経営の循環化という3つの概念を経営に取り込み、これらを巧みに組み合わせることによって、無理のない労働力の投入によって生計に必要な農業所得を実現する枠組みを提起しました。実際に、日本農業賞や毎日農業コンクールなどで受賞している農業者は、紹介した事例にみられるように創意工夫をこらしてこうした概念を程度の差はあれ実践しています。これからの課題は、こうした事例を数多く収集し、それを観察し、記録し、分類して作目や立地条件に応じて、理論と実際をさらに深化させ、多くの農業者の参考になるようにマニュアル例を示すことではないかと思います。農業の経営形態は、末尾の参考に掲載しましたように、作目や多角化の組み合わせに応じて無限にあり、そのすべてをマニュアル化することはできませんし、またその必要もないと思われます。農業者にとっては、3つの概念を経営に取り入れる場合の留意事項と導入の方法についてヒントがえられればよいのであって、農業経営の成功は詰まるところ農業者の創意工夫と継続的な努力に行き着くからです。

(参考資料)

農業経営形態

1. 農業経営形態の選択範囲

経営の基幹となる作目の選択をはじめ多角化の範囲など利用可能な経営資源を活用して行う農業経営形態の選択の幅は無限に近い。したがって、どのような農業経営形態を選択して生計を立てるかということがきわめて重要な課題になる。まず、選択の範囲の概要を整理してみる。

1. 農業生産部門

(1) 土地利用部門

① 水田利用

ア. 稲作（食用米、もち米、酒米、飼料米など）

イ. 雑穀（ひえ、あわなど）

ウ. その他（レンコン、マコモ、養魚など）

② 畑地利用

ア. 麦類（小麦、大麦、裸麦、ビール麦など）

イ. 雑穀（そば、きび、ひえ、あわ、）

ウ. 豆類（大豆、小豆、ささげなど）

ウ. イモ類（馬鈴薯、甘藷、こんにゃく、サトイモなど）

エ. 工芸作物（タバコ、サトウキビ、甜菜、

イグサなど）

オ. 野菜（果菜類、葉菜類、根菜類）

カ. 花き類

③ 園地利用

ア. 果樹（かんきつ類、りんご、ブドウ、梨、桃、梅、びわ、柿、栗、さくらんぼ、マンゴウなど）

イ. 茶

④ 草地利用

ア. 採草地

イ. 放牧地

⑤ 林地利用

ア. 植木類

イ. きのこと類

ウ. 妻ものなど

(2) 施設利用部門

①植物栽培

ア. 野菜

イ. 果樹

ウ. 花木

②家畜飼養

ア. 牛（乳用牛、肉用牛、繁殖牛）

イ. 馬（肉用馬、競走馬、）

ウ. 豚（肉用、繁殖）

エ. ひつじ（綿羊、肉用）

オ. 鶏（採卵鶏、ブロイラー）

2. 中間生産物（副産物）生産部門

(1) 肥料（緑肥、堆肥）

(2) 飼料（飼料米、飼料麦、糠）

(3) 種苗

(4) 生物農薬

(5) バイオマス（自然エネルギー）

3. 加工品生産部門

(1) 漬物

(2) 大豆食品（味噌、醤油、納豆、豆腐など）

(3) ジュース

(4) 菓子（もち・おはぎ、団子）

(5) 乳製品（ヨーグルト、バター、チーズ、アイスクリーム、洋菓子）

(6) 肉製品（ジャーキー、ハム・ソーセージ）

4. 生産物販売部門

(1) 直売（直売所、イン・ショップ、振り売り）

(2) 宅配販売（インターネット販売、カタログ販売、グリーン・ボックス）

(3) 小売店・量販店等との契約販売

5. 農業サービス販売部門

(1) 観光農園

(2) 農業体験農園

(3) 調理品販売とグリーン・ツーリズム（惣菜販売、農家レストラン、農家民宿、その他）

6. 労務販売部門

(1) 集団経営のオペレーター

(2) 酪農経営等のヘルパー

(3) 農作業受託・コントラクター

(4) 他の農業経営体への労務提供

2. 農業経営形態選択の実際

農業経営形態の選択の範囲は、前述の通りきわめて広いが、実際に選択する場合は、農業経営を行う農場の立地条件や自然条件によって、選択可能な作目や経営部門が大幅に限定される。したがって、もし特定の作目や経営部門に思い入れが強ければ、そうした経営形態を選択するのに適した立地や自然条件の農場を探して農業経営を行う必要がある。たとえば、自給飼料と放牧に依存した酪農経営を目指せば、わが国では北海道、東北、九州など地域が限定される。また、果樹では栽培が可能な南限や北限があり、既存の産地が集約されており、たとえばりんごなら青森、長野など県名が特定される。観光農園や直売所などの経営は、農場へのアクセスなど集客の可能性の程度が経営に大きな影響を与えることか

ら都市近郊が望ましい。いずれにしても、経営形態選択の第1の重要な限定要素は農場の立地条件である。

土地利用型の作目については、農地の確保が必要になる。施設利用型の作目については、施設を確保するための資金が必要になる。経営形態の選択を限定する第2の要素は、農地や資金を確保する見通しが立つかどうかである。立たない場合は、農業法人等に就職し準備するか、新規就農者を受け入れてくれる産地に応募するなどの工夫が必要になる。必要な農地と資金を確保できるかどうか第2の限定要素となる。

農業経営形態の選択を限定する第3の要素は、農場主の作目や経営部門への適性である。JAのベテランの営農指導員によると、作目に対する適性が無い人は、苦勞多くして成果が上がらないようである。たとえば、動物が好きでないのに畜産経営をやっても、長続きしないようである。また、経営感覚がないと多角的な経営部門で成果を挙げることができず、いつのまにか債務超過になり廃業に追い込まれる可能性が高い。作目の選択も経営部門の選択も多様な展開が可能になっており、自分の適性を十分見極めて経営形態を選択することが重要である。ただし、家族経営の場合、複数の作目や経営部門をそれぞれ適性や経験によって家族が分担して成果を挙げている場合が見られる。農業従事者が複数の場合は、こうした分担する対応が可能となる。

国産鶏肉のフードシステム形成と 包装資材使用に関する分析

長谷川 量 平*

1. はじめに

平成 15 年度以降、わが国の鶏肉の主要な輸入国である、タイ、中国で高原性鳥インフルエンザの発生が認められ冷凍鶏肉の輸入禁止・制限措置がとられるなどした。結果、冷凍鶏肉の輸入は激減し、国内生産が伸張され、平成 22 年の食鳥流通統計によると、肉用若鶏（ブロイラー）の処理（出荷）羽数は 6 億 3379 万 9000 羽で前年に比べ 0.1% 減少したものの、処理重量（生体）は 183 万 5091 トンで 0.5% 増加した。近年、タイ、中国の代替国として、ブラジルの冷凍鶏肉輸入が大幅に増加。また、タイ、中国からの鶏肉調整品の輸入も増加し、需給関係が悪化している。

こうした中、飼料、原油ともに価格が上昇し、生産コストの上昇が逃れられない状況にもある。

本研究は、鶏肉生産・流通自体をメインシステムとして捕らえるならば、それを下支えするサブシステムに焦点をあて、サブシステム自体のコストダウン検証と、今後にわたってのあり方の提言をするものである。

サブシステムとは、具体的にいうならば、梱包資材とそれから生まれる廃棄物処理などをいう。

全国の生産加工企業及び荷受に対して、流通量と包装資材（ポリ袋とダンボール及びカゴ）の使用状況をアンケート調査し、それを元にいくつかのヒアリング調査をおこない、川下の川上への作業委託といえる「カゴ流通」および「産地パック」の流通実態と有用性を検証する。

有用性を検証するに当たって、川下の利益が川上のリスクとなるような利害表裏関係に無いことを前

提に、鶏肉の商品特性、規格などを勘案して、互いに利益を得るためにはどういった形での利用が必要であるかを分析する。

具体的には、生産加工企業および荷受への訪問調査及びアンケート調査により「産地パック」の生産流通状況および問題点を明らかにし、今後のこれらの動きへの提言としたい。

2. 研究の概要

生産加工企業 89 社に対し各社工場ごとの生産規模、ポリ袋使用状況、産地パック生産状況、ダンボール及びカゴ使用状況、出荷先に関するアンケート調査を行った。（平成 22 年 10 月～平成 23 年 2 月）

荷受企業 57 社に対しては会社ごとに、生産規模、入荷する製品のポリ袋使用状況、ダンボール及びカゴ使用状況、出荷先に関するアンケート調査を行った。

送付後、生産加工企業 36 社 53 工場、荷受企業 20 社から回答をいただいた。

回答いただいた企業のうち生産加工企業 5 社および荷受企業 3 社、合計 8 社に対し訪問調査を行った。8 社の地域は、生産加工企業が、岩手県、群馬県、広島県、愛媛県、兵庫県、荷受企業が和歌山県、東京都 2 社である。このほか、宮崎県への訪問を計画したが、「鳥インフルエンザ」の発生により断念した。

3. アンケート調査結果

・生産加工工場（別添資料① 生産加工企業単純集計結果参照）

表 1 は生産加工企業のアンケート概要である。生産加工企業 36 社 53 工場から回答を得た。日本食鳥

* 鯉淵学園農業栄養専門学校 食農環境科

表 1. アンケート調査 基本データ（生産加工）

	回答数	稼働日数	処理羽数	うち地鶏	うち銘柄鶏	うち一般鶏
東北	15	277	34,897		13,610	24,009
関東	2	268	11,635	50	4,076	7,534
中部	4	263	14,107	434	5,890	16,000
関西	2	297	3,950	200	300	3,700
九州	31	277	30,428	806	16,165	22,297
計・平均	54	276	28,784	572	13,624	21,105

※支部区分けは食鳥協会支部分けによる

※工場の所在地を優先した

※地鶏については数値があるものの平均で一般鶏との合算が一致しない

表 2. 回答工場の地域別処理羽数（日量）

	1 万未満	1 万以上 2 万未満	2 万以上 3 万未満	3 万以上 4 万未満	4 万以上 5 万未満	5 万以上	
東北		2	3	6	2	2	15
関東		2					2
中部	2	1		1			4
関西	2						2
九州	6	3	10	3	2	7	31
	10	8	13	10	4	9	54

※支部区分けは食鳥協会支部分けによる

※工場の所在地を優先した

協会の支部区分わけに基づき、本社所在地ではなく工場所在地にて東北から 5 つのブロックに分けた。

東北、九州の回答数が多く、この 2 地域で 46 工場となった。

これら 53 工場の処理羽数を合計すると、155 万羽 / 日量となり、地鶏を除き、稼働日数をかけたものの合計が年間の処理羽数が 4 億 2 千万羽となった。上述の「平成 22 年度食鳥流通統計」のデータと照合すると国内鶏肉流通総量の約 6 割をカバーするデータである。

表 2 は回答いただいた工場の地域と規模を示している。

図 1 は、データの地域別シェアである。九州が 61% と圧倒的に多く、東北となる。「平成 22 年度食鳥流通統計」によると九州のシェアは 4 割強であるので、若干九州に傾向したデータである。回答数が極端に少ない関東、中部、関西はほとんどシェアがない。

図 2 は、データの規模別シェアである。日量 2 万羽以上のシェアが 9 割を占める。

図 3 は地域別の包装資材使用状況である。全国平均を見てみると、2 キロ真空が 90.9% と大きな割合

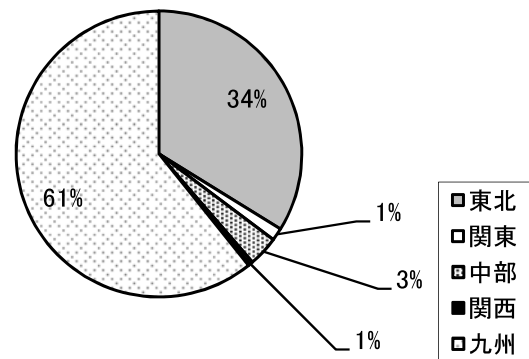


図 1 データの地域別シェア

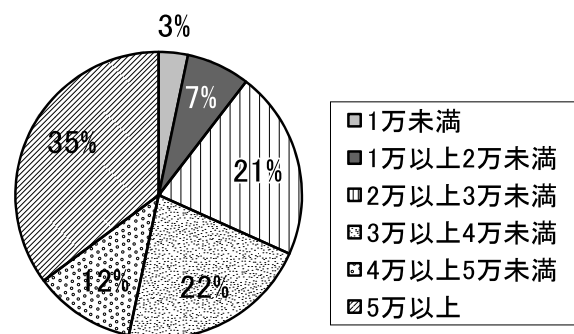


図 2 データの規模別シェア（日量処理羽数）

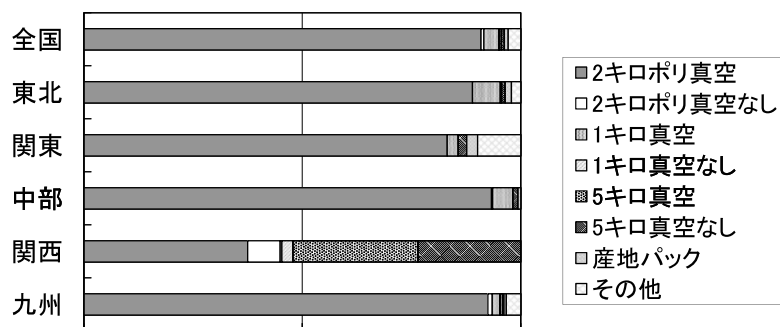


図 3 地域と包装資材使用状況

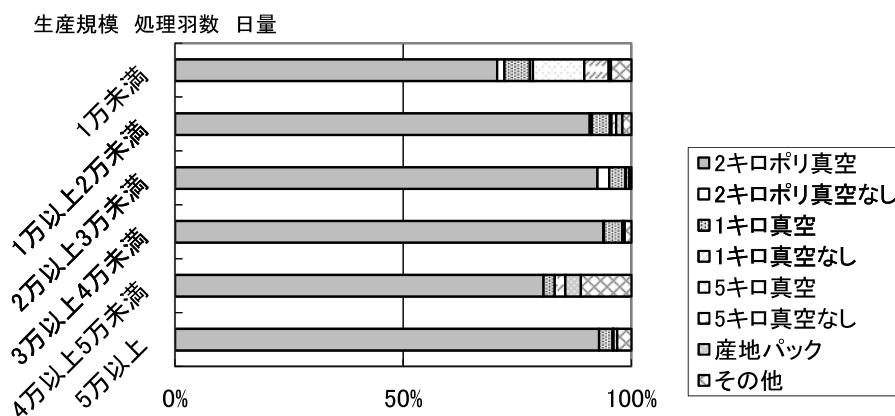


図 4 生産規模と包装資材使用状況

を占めている。続いて、1キロ真空が3.4%，産地パックが0.9%，2キロ真空なし，5キロ真空が0.7%と続く。

産地パックの生産は53工場のうち16工場での生産が確認された。生産総量は東北地域がもっとも多く、産地パック流通総量の57.2%が東北、続いて九州(35.9%)、関東(4.3%)、中部(2.5%)となっている。東北では、大手1社が各工場生産しており、その結果が大きく影響している。重量規格は、1キロ、500グラム、400グラム、300グラムという順である。1キロと500グラムを生産している工場がそれぞれ7工場であり、400グラムと300グラムは1工場ずつという結果になった。

図4は生産規模と包装資材使用状況である。生産規模が大きくなるにつれ2キロ真空の割合が上昇するが、「4万以上5万未満」の階層において、「その他」の包装形態が多く見られる。これは、特に南九州の全農系列の生産加工企業において顕著であり、「シート包装」などの記述がみられ、マルチパックへの取り組みがなされているようである。「産地パック」は、「4万以上5万未満」の階層では3.3%，

「1万以上2万未満」の階層では1.3%と際だっている。前者は前述した東北地域での1社による生産の取り組みが反映し、後者のものは、関東地域の全農系列の生産加工企業の生産が反映しているものである。

図5は地域別の包装資材（ダンボール、カゴ）の使用状況である。東北、九州ともにダンボール（A式+ラップランド）の使用が9割近く、全国平均では、88.5%となっている。これは前述の関東、中部、関西地域のデータ数が少ないためであり、使用状況の大きな変化ではないと推察する。

図6は生産規模と包装資材（ダンボール、カゴ）の使用状況を見たものである。「2万以上3万未満」の階層以降ダンボールの割合が9割を超える。繰り返しになるが、これらのデータのほぼ全てが九州、東北であるので、九州、東北地方の生産加工企業は、生産規模に関係なくダンボールを使用する割合が高いと言える。

図7は地域とダンボールを使用した出荷先を見るものである。東北、九州ともに、「荷受」の割合が6割程度であるが次いで「その他」の割合も双方3

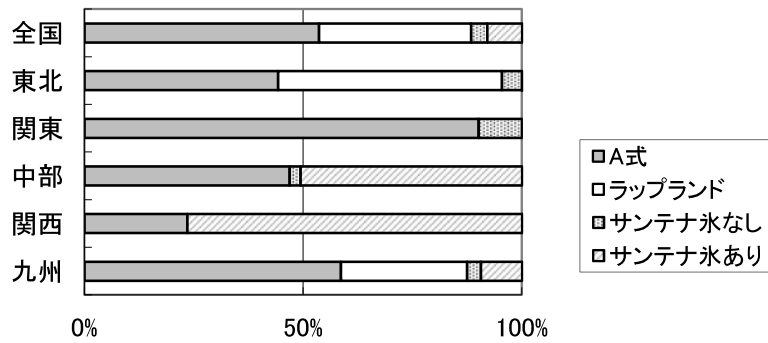


図5 地域と包装資材使用状況

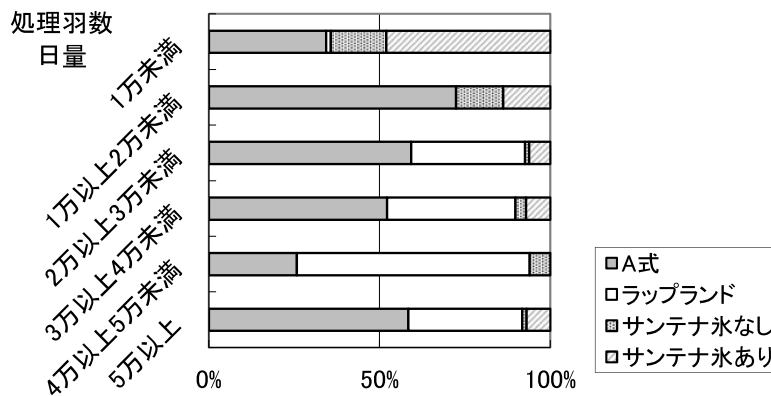


図6 生産規模と包装資材使用状況

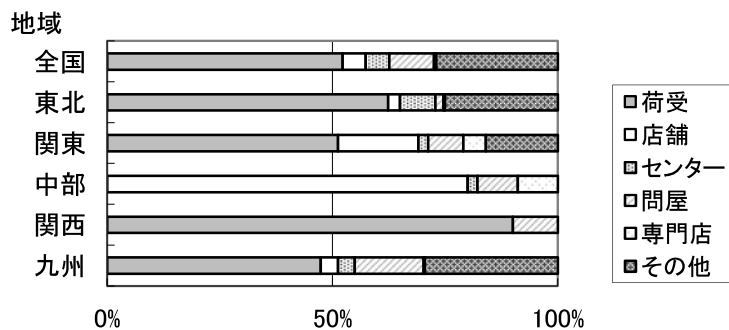


図7 地域とダンボールを使用した出荷先

割程度ある。これは大手の生産加工企業に見られ「自社グループ内の販売会社」「親会社」などの記述がほとんどをしめる。これらは、流通機能的に、「荷受」と同等であるので、「荷受」への出荷が9割とみても良いだろう。

図8は生産規模とダンボールを使用した出荷先である。前述の「自社グループ内の販売会社」などは「4万以上、5万未満」、「5万以上」の2つの階層に集中している。また、スーパーなどの「店舗」への配送は小規模生産であるほど多く見受けられるのが特徴である。

図9は地域とカゴを利用した出荷先である。九州

の最大割合を占める「その他」は図8、9で見られた「自社グループ内の販売会社」がほとんどである。特に南九州の最大手企業がこの回答であるため総計にてこうした結果となった。カゴの場合は「特定の取引先である。」、「ある程度まとまった数量」である必要があるため「荷受」、「センター」などの回答が多くなっている。

図10は規模別のカゴを利用した出荷先である。ここでは、特に「店舗」と「センター」に注目したい。生産規模が3万羽/日までの工場で見受けられる。4万羽以上の工場では「荷受」ないし上述の「自社グループ内の販売会社」のみになっている。

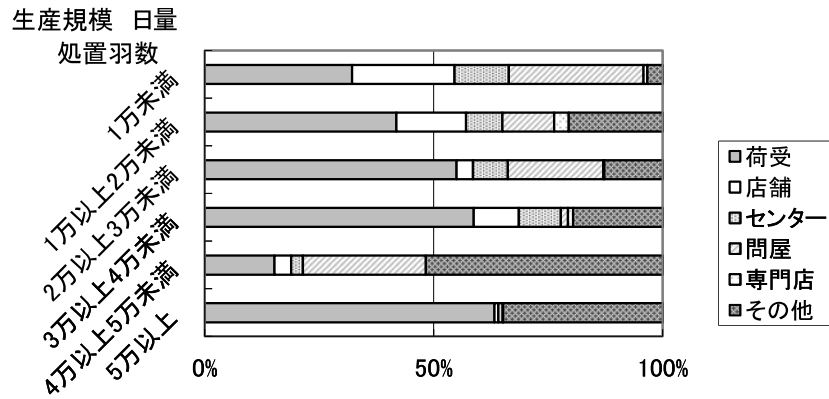


図 8 生産規模とダンボールを使用した出荷先

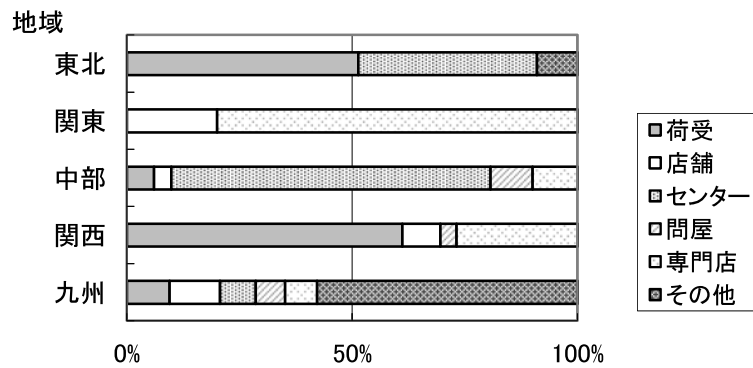


図 9 カゴを利用した出荷先

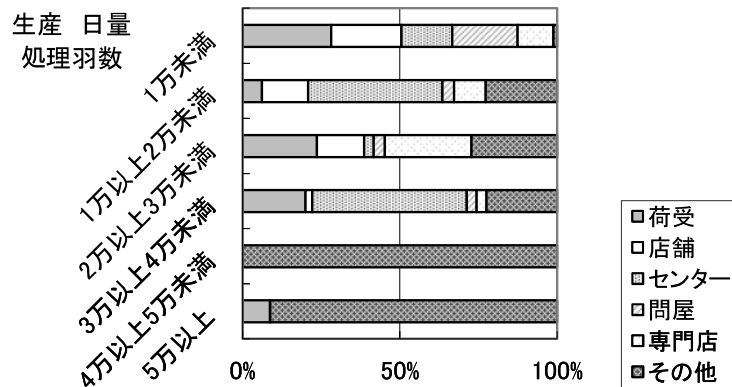


図 10 生産規模とカゴを利用した出荷先

カゴの場合はセンターなどでの作業性の向上とゴミの処分費用が必要無くなる利点がある。しかしながら生産加工工場においてはカゴを回収・洗浄する費用とカゴをおくスペースが必要となる。

また、店舗配送の場合ほとんどが店舗ごとのピッキングを行っていることが考えられる。つまり小規模ないし中規模の生産処理工場ではカゴ配送+ピッキングをすることで顧客へのサービス向上を持ち味にしているのに対し、4万羽以上の大規模工場ではそういったものが見られないのではないだろうか。

図 11 は地域別の産地パックの出荷先である。生

産数量の多い東北と九州のみ比較すると、ほとんど荷受ないし、問屋を通じての小売店舗への配送であることがわかる。元々生産規模(処理羽数日量)が「4万以上5万未満」の階層での産地パック生産が多く、ほとんど「荷受」への出荷となるもの当然である。

図 12 は規模別の産地パックの出荷先である。カゴほど明確に傾向があるわけではないが、小規模生産ほど直接店舗への配送が多い傾向がここでも見られる。

図 13, 14 は生産規模とダンボール (A 式, ラップランド) と 2 キロポリ袋の価格である。平成 21

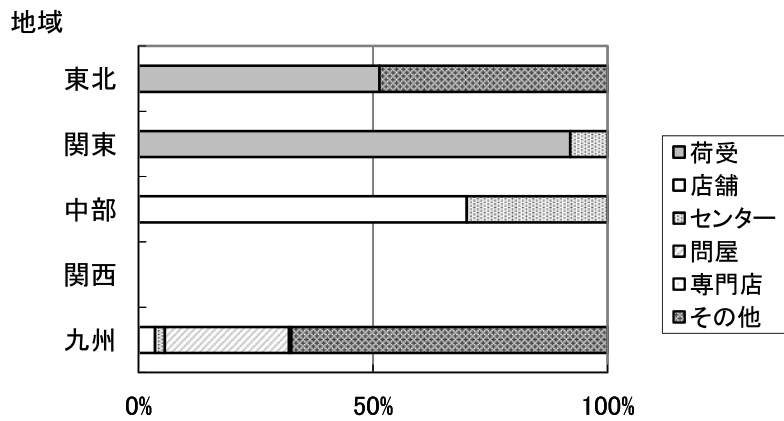


図 11 地域と産地パックの出荷先

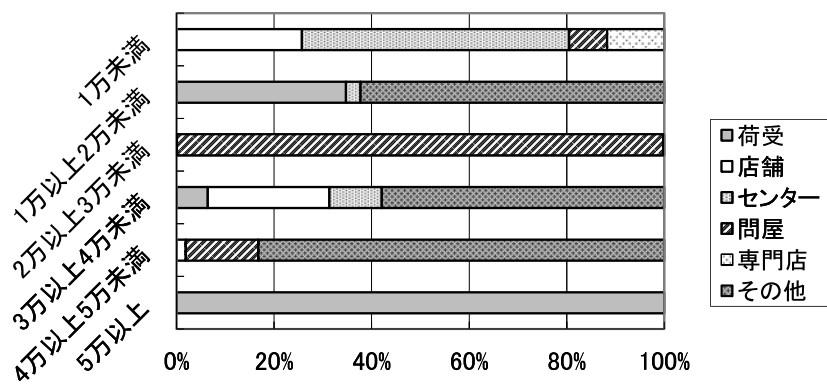


図 12 生産規模と産地パックの出荷先

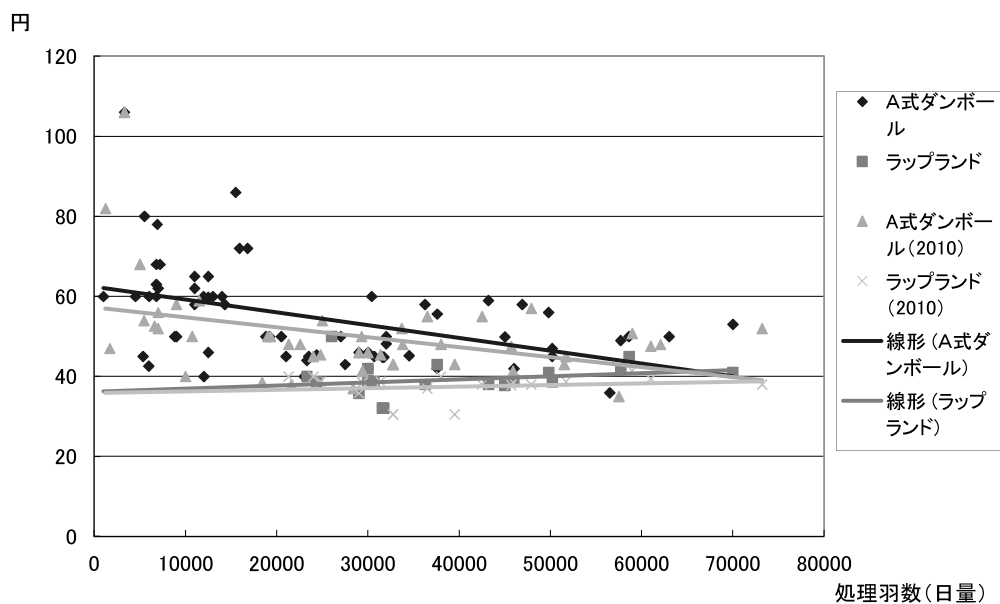


図 13 処理羽数（日量）ダンボール価格

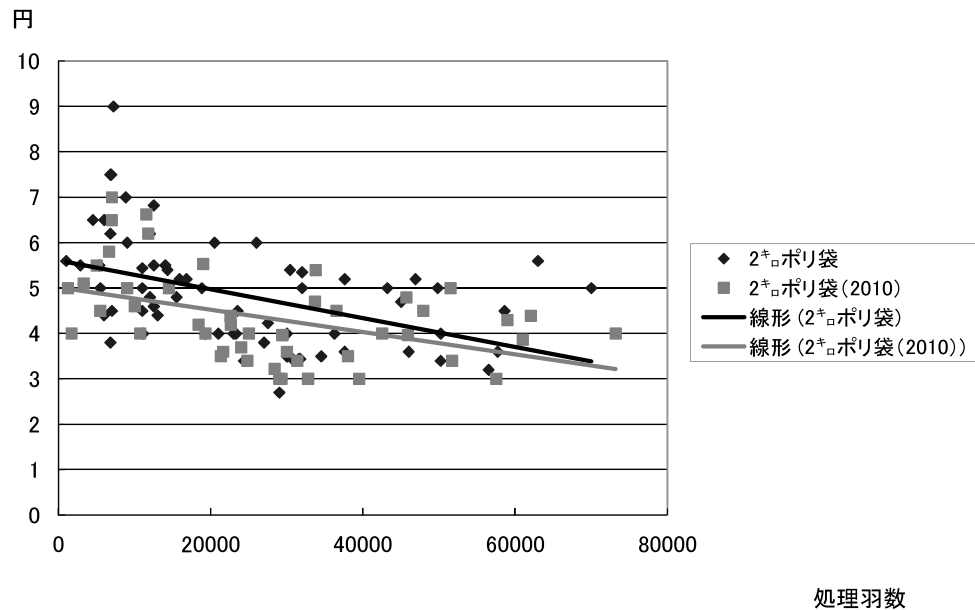


図 14 処理羽数と 2 キロポリ袋価格

年度の調査結果である。

・荷受（別添資料② 荷受企業単純集計結果参照）

表 3 は回答いただいた荷受企業の地域などの概要である。

地鶏、廃鶏を除いた取扱数量合計は年間換算で 52 万トンとなり「平成 22 年度食鳥統計」によると年間の肉用若鶏処理量は 183 万 5091t であるので 28.5% のデータカバー率になっている。

表 4 は地域・規模別の概要である。関東に取扱量の多い企業が集中しているのがわかる。最大取扱量は日量 875 トン（年間換算 23 万 8 千トン）の企業でありこの企業だけでも国内の流通量の 13% となる。

その結果、図 15 を見てみると回収データの関東の取扱総量に対する比率が圧倒的である。

図 16 は地域と荷受に入荷した製品の包装資材使用状況である。今回の調査で荷受に入荷した製品の

表 3. アンケート調査 基本データ（荷受）

地域	回答数	稼働日数	取扱数量（トン / 日）	うち地鶏	うち銘柄鶏	うち一般鶏	うち廃鶏
関東	5	263.8	314.7	0.7	39.5	273.9	0.6
中部	6	273.5	11.7	0.2	0.9	10.5	0.6
関西	3	293.7	12.1	0.3	4.3	7.3	0.1
九州	6	269.0	39.1	0.5	12.4	25.2	1.1
合計・平均	20	272.8	95.7	0.4	14.5	80.3	0.7

※支部区分けは食鳥協会支部分けによる

表 4. 地域と取扱数量（トン / 日）

地域	取扱数量（トン / 日）					総計
	10 トン未満	10 トン以上 20 トン未満	20 トン以上 50 トン未満	50 トン以上 100 トン未満	100 トン以上	
関東			1	2	2	5
中部	5		1			6
関西		3				3
九州	2	1	1	1	1	6
総計	7	4	3	3	3	20

※支部区分けは食鳥協会支部分けによる

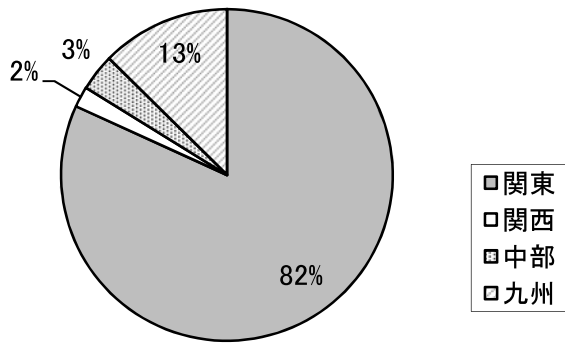


図15 回収データの地域別取扱総量比率

※稼働日数と取扱日量を勘案して作成

うち2キロポリ袋の割合が85.3%になっている。上述の生産加工企業への調査からは90.9%と5%ほどのずれが認められる。

同様に、「産地パック」は荷受の調査では、0.3%であるが、生産加工企業への調査では0.9%となっている。

図17は取扱規模と包装資材の使用状況である。明確な規模と包装資材の相関は見取れないが、「産地パック」を取り扱っているのは取扱日量100ト以上の企業のみであった。

図18は生産加工企業への調査と荷受への調査を

総合して作成した。各流通経路についている吹き出しの括弧内の数値は全体に対しての流通量を示し、地域名の後の%はその流通の地域別内訳を示す。

上述したように、「産地パック」は東北の大手企業と南九州の全農系の生産加工企業が取り組んでいることが確認された、しかしながら出荷先を見てみると、荷受へのみ出荷している東北に対して、九州は荷受、スーパー店舗、スーパーの配送センター、問屋などほぼすべてのチャンネルに出荷しているのがわかる。

東北の生産加工企業が「産地パックに関するクレームは荷受に対応させて、生産現場には持ち込まないようにしている。」とのコメントがあったが、その言葉を裏付ける結果となった。東北の荷受を介しての「産地パック」展開と南九州のスーパー対応を直接受ける展開と北と南で全く違う結果となった。

荷受経由の東北と直接納品する南九州の違いはあるにせよ最終的に「スーパー店舗」ないしは「スーパーの配送センター」に納品されるものも多く、総計で「産地パック」の84.5%がスーパーで販売されているようである。実際には問屋からスーパーに納品されるものも多いと推察され、産地パックの納品

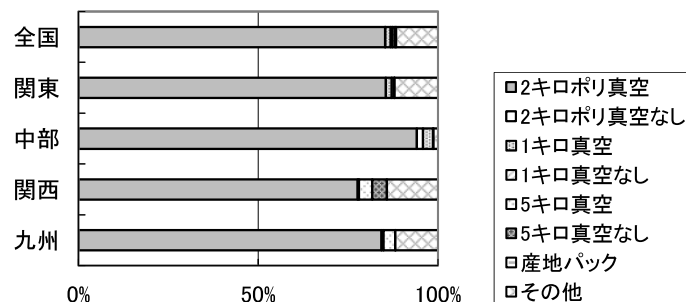


図16 地域と入荷する包装資材使用状況

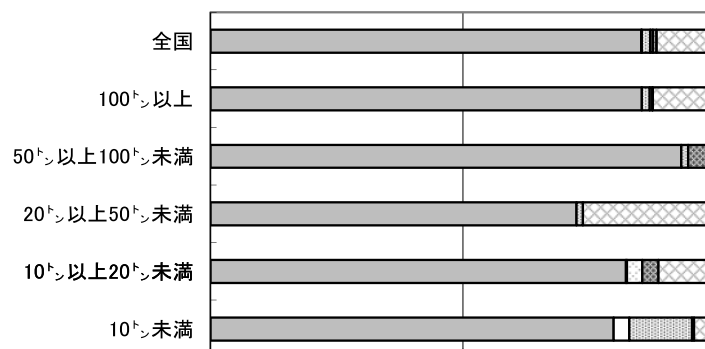


図17 取扱規模と包装資材使用状況

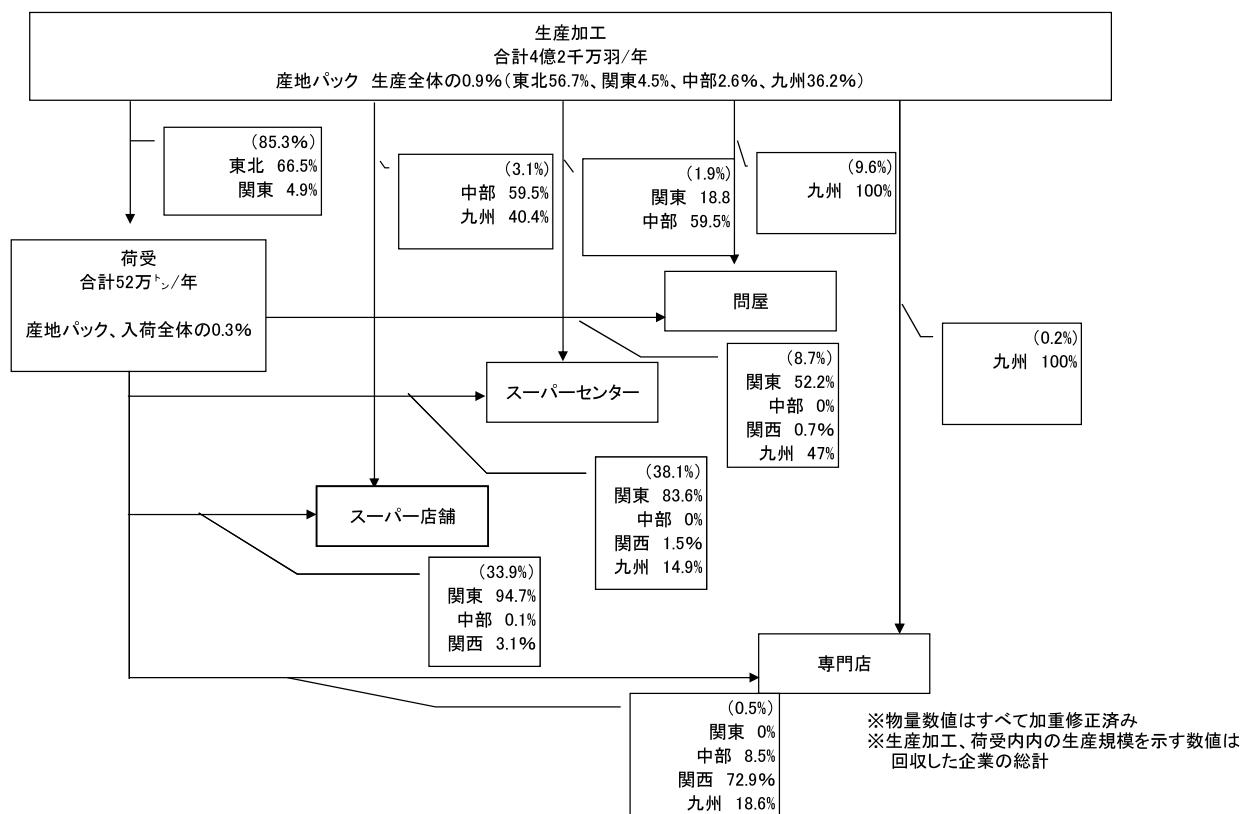


図 18 産地パックの生産流通状況

先としてスーパーは90%と越えるとも見て良いだろう。

4. 訪問調査結果

表5、6は今回訪問調査した企業の概略である。（生産加工企業5社、荷受企業3社に赴き、「包装資材（ポリ袋、ダンボールカゴ）の使用状況」、「産地パックの取り組み」、「今後の方針」などをヒアリングした。

その結果、生産加工企業においては3つのタイプがあるように思える。

1つには、「2キロポリ袋真空」の生産効率を追求する企業である。岩手に本社をおくA社は、「小売の圧力を感じない生産効率の追求」という方針の下、自動包装機の稼働率、包装資材のロス率の低減に尽力している。原油価格が高騰し、包装資材価格も今後上昇していくと予想しているので、現在の状況を維持してゆく方針である。

「小売の圧力を感じない」為に、小売からの要望は全て荷受の段階で絶ち、A社からは荷受に2キロ真空の商品のみ提供する姿勢である。

同様に、愛媛に本社をおくD社も小売からの要望は全て営業部門で解決し、製造工場は生産に集中する体制を取っている。しかしながらD社の場合、営業部門でのパックセンターもあり、小売からの要望に応じた包装はここで少量ながら生産している。こうした、極力商品数を少なくし、生産効率、特に自動計量包装機の効率を追求する企業は、鹿児島に本社をおく企業において「2キロ真空しか生産しない。」と断言する所があった。

このように、A社、D社ともに小規格包装の商品需要があるのは認識しつつも、そういった要望をA社は荷受、D社は営業部門で止める役割を生産とは違うところで担っている。

2つめのタイプとしては鶏肉販売専門店に対しての柔軟な包装を行う企業である。特に関西地域で多いと推察されるが、兵庫に本社をおくE社は「本来なら真空包装よりもビニール袋をくくった形での商品作りをしたい。」というように生鮮性が非常に高く、繊細な品質管理が必要な鶏肉に対して「いい形のままの流通」ができるように包装資材も選定している。「量を売るのではなく、質を売る。」という方針のもと専門店が望むような包装に柔軟に対応し

表 5. 訪問調査した生産加工企業の概要

社名	A 社	B 社	C 社	D 社	E 社
本社所在地	岩手	群馬	広島	愛媛	兵庫
工場数	3	1	1	1	1
処理羽数 (日量総計)	104,750	11,500	9,000	18,500	6,600
特記事項	2 キロポリ袋真空の生産を追求。小売の圧力を感じない生産。	一枚肉不定貫対応を検討。産地パックを初めて5年。	アウトパックセンターを併設。受注に対応した包装。	純粋な生産工場として効率を追求。	専門店向けに各種の包装サービスを行う。

※聞き取り調査及びアンケート調査より作成

表 6. 訪問調査した荷受企業の概要

社名	F 社	G 社	H 社
本社所在地	和歌山	東京	東京
取扱数量 (トン / 日)	12.9	32	875
特記事項	個食パックとして小規格包装を展開。	きめ細やかな配送を心がけ、1 袋でも応じる。	産地パックなどは無視できない傾向である。

※聞き取り調査及びアンケート調査より作成

ている。

和歌山に本社をおく F 社は、荷受企業である。「スーパーへの販売拡張は興味がない。」と言い切り、あさびき、アイスパックでの流通を重視している。また、F 社自体も食肉加工職人を抱え、と体を「まな板解体」している。最近の小家族化、高齢化を受けて、「個食パック」を生産するなど、手をかけた包装による商品作りを行っている。

東京に本社をおく G 社は、小売店からの非常に細かな注文でも対応することで「きめ細やかな配送」を行っている。1 袋の注文でも応じ、鶏肉以外の食品（乾物など）も配送することで顧客との信頼関係を維持している。そのほか、G 社自身もカット作業を行い、切り身の重量指定に対応するなどしている。このように、E 社、F 社、G 社ともに「少量多品目」での流通を確立し、顧客との取引関係を継続している。

3 つには、スーパーなどの量販店からの要望に柔軟に包装形態を変化させているタイプである。

兵庫県に本社をおく C 社は、スーパーからの細かな包装に対する要求をアウトパックという形で対応している。受注情報がそのまま表示情報として活用できるシステムを導入し、スーパーの店舗ごとにピッキングできるようにしている。年末などの繁忙期には 24 時間稼働する場合もあるという。「京阪神で生きて行くためには、包装のサービスが必要」、

「デイゼロ、デイワンでの納品でないと意味がない。」と言うように、スーパーからのいかなる要求に対しても即座に正確に答えていこうとしている。

群馬県に本社をおく B 社は、一枚肉不定貫パックでも取り組みに対して意欲を見せている。

B 社は 5 年前から産地パックの生産を行っている。セミオートの計量機を用い、真空は手作業で行っている。こうした産地パックラインに作業員が 4,5 名常時張り付いており、これ以上の生産拡大は不可能である。しかし、一枚肉パック不定貫表示の要望があり、現在、マルチ真空機、オートラベラーなど設備投資を検討している。そうした設備投資をしてまでの対応する受注量であるか、また、生産コスト上昇（計量コスト、包装コスト）に見合う販売価格となりうるのかという不安要素もある。

現在取り組んでいる産地パックの販売価格は、通常価格よりもキロ単価 100 円のプラスになっているが、前述のように生産コスト上昇分を相殺できているかどうかぎりぎりのラインである。こうした産地パックの提案はスーパーからの提案により行うもので、「B 社から新たに産地パック生産を増やす提案はあまりしたくない。」との意向である。

国内最大の荷受である H 社はこうした本来スーパーがしていた店頭に並ぶ形態での包装が生産加工企業へ遡及している事に関して「無視できない傾向」として見ている。H 社においても「サドルパッ

ク (500 g ずつフィルム包装されていて、4 袋くっついていてるもの)」を扱っている。こうした小規格の包装に対しては、H 社は包装機械、計量機械などすでに他部門が所有している。しかし、コストと物量においてはまだ1つの生産ラインを稼働させるには足りず、今後の推移を見守る姿勢を見せている。こうした「大量多品目」流通に対応するには、多くの設備と人件費が必要で、特に近年注目されている産地パックは、前半のアンケート調査でも未だ極少量であり、生産ラインを構成するまでに至っていない。

5. 総 括

以上のようにアンケート調査と訪問調査により包装資材に関しての現状と将来方向を概観した。改めて認識したが、鶏肉の流通は2キロポリ袋の真空6袋でダンボールに詰めるというのが標準である。しかしながら近年、ダンボールの省資源化などの関心が高まり、スーパーを中心としたカゴ流通が普及してきた。

カゴ流通は、その成立要件として、「特定の取引先であること」、「自社便ないしは専属便での配送であること」など回収ができる条件であることが必要とされ、繰り返しカゴが無くなることなく使用できればダンボールよりも経費的に有意である場合がおおい。しかし、生産加工工場では、カゴの洗浄、置き場を確保しなければならない、生産効率ロス、運送効率ロス、回収コストを充分に見合うだけの契約がなされていないといけない。多くの生産加工工場ではダンボールという標準に対してのイレギュラー品としてのカゴ流通であり、生産現場では「これ以上は増やしたくない」という意向が多いようである。しかし、岩手県に本社をおく生産加工企業や、大手畜産グループの生産加工工場では、カゴ流通専門で生産しているところもある。

真空パックに関しては、2キロポリ袋真空が今回調査においても90.9%の生産が確認された。真空機

自体、生産ライン自体が2キロポリ袋の真空を生産するように設定されており、当然の結果である。

従って、小規格の包装は別ラインでの生産をしなければならず、生産加工企業において大きなコストの上昇を招く。特に近年注目されている産地パックはどの生産加工場でも専用のラインを構成するには物量が至っていない。本年度アンケート調査でも鶏肉流通総量の0.9%でしかない。生産加工場で店頭と並ぶ形態での包装は確かに省資源化である。本調査で産地パックの86.4%がスーパーでの取扱であると確認されたが、スーパーから見れば、産地パックは、バックヤードでの再包装にかかる、人件費、資材費、ゴミの処理費用などが軽減できる。しかしながら前述したように、生産加工現場においては別ラインの編成となるため大幅な生産コストの上昇となっている。

しかし、岩手県の手産大手生産加工企業、鹿児島県の手産全農系の生産加工企業、本年度調査においても積極的に取り組む企業が複数確認された。

一枚肉パックの生産ライン化まで検討している企業も2社確認された。これらは同じグループ企業であり、取引先も同じであった。

こうした、川下（スーパー）のコスト削減、省力化、小規格化を川上（生産加工企業）に解決を求める趨勢は今後も続くと思われる、生産加工企業ではそれに対応するかの選択を迫られている。

参考文献

- 長坂政信『アグリビジネスの地域展開－プロイラー産業の産地比較』
- 採卵鶏・プロイラー基礎生理・品種と系統・基本技術・実際家の飼育技術（1983年）（畜産全書）農山漁村文化協会
- 斎藤 修、長谷川量平『国産鶏肉競争力強化総合対策事業：輸入鶏肉の利用状況等動向調査』日本食鳥協会、2008

別添資料①ー 1

《生産加工用》

記 入 日 _____
 貴 社 名 _____
 ご担当者名 _____
 電 話 番 号 _____

および () 内を御記入願います。
 大変お手数ですが、複数の生産工場をお持ちの場合は工場ごとの記入を願います。

本調査表は 工場の分です

工場の基本データについてお伺いします。

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
工場基本データ	1	工場稼働日数（年間）	276.2	日	年間の工場稼働日数
	2	処理羽数（日量総計平均）	28783.9	羽	地鶏のうち解体向け 地鶏のうちと体向け
	3	うち 地鶏	572.0	羽	
	4	うち解体むけ	500.6	羽	
	5	うち中抜きと体	71.4	羽	
	6	うち 銘柄鶏	13624.0	羽	銘柄鶏のうち解体向け 銘柄鶏のうちと体向け
	7	うち解体むけ	13489.2	羽	
	8	うち中抜きと体	211.8	羽	
	9	うち 一般鶏	21105.1	羽	一般鶏のうち解体向け 一般鶏のうちと体向け
	10	うち解体むけ	20603.5	羽	
	11	うち中抜きと体	626.9	羽	

鶏肉（解体品）の包装についてお聞きします。12～21 を % でお答えください。（解体品がない場合は無回答）

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
解体品包装	12	2 kg ポリ袋真空	90.9	%	
	13	2 kg ポリ袋真空なし	0.7	%	
	14	1 kg ポリ袋真空	3.4	%	
	15	1 kg ポリ袋真空なし	0.0	%	
	16	5 kg ポリ袋真空	0.6	%	
	17	5 kg ポリ袋真空なし	0.7	%	
	18	産地パック () g	0.9	%	
	19	産地パック () g		%	
	20	その他 ()	2.9	%	
	21	その他 ()		%	

と体の包装についてお聞きします。22～26 を % でお答えください。（と体出荷がない場合は無回答）

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
マル包装	22	ビニール袋のみ	72.1	%	
	23	ビニール袋 + 氷	10.1	%	
	24	ビニール袋してカゴ（サンテナ）	2.6	%	
	25	ビニール袋 + 氷でカゴ（サンテナ）	6.4	%	
	26	その他 ()	8.8	%	

解体品のダンボールカゴの使用に関してお聞きします。27～31 を % でお答えください。

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
ダンボールカゴ	27	A 式ダンボールにて出荷	53.7	%	
	28	ラップランドにて出荷	34.8	%	
	29	カゴ（サンテナ）にて出荷（氷なし）	3.7	%	
	30	カゴ（サンテナ）にて出荷（氷あり）	7.9	%	
	31	その他 ()	0.0	%	

別添資料①－ 2

ダンボール（A 式，ラップ両方）を使用して出荷している出荷先の割合をお書きください。（ダンボール使用全体を 100 として）

分類	質問番号	出荷先	解答欄	単位	
A 式の出荷先	32	荷受	52.2	%	
		スーパー・量販店の店舗	5.1	%	
		スーパー・量販店のセンター	5.2	%	
		問屋	9.9	%	
		専門店	0.5	%	
		その他（ ）	26.7	%	グループ企業への出荷が多い (1 社)
		その他（ ）	0.3	%	

産地パックを出荷している出荷先の割合をお書きください。

分類	質問番号	出荷先	解答欄	単位	
ラップの出荷先	33	荷受	33.3	%	
		スーパー・量販店の店舗	3.1	%	
		スーパー・量販店のセンター	1.9	%	
		問屋	9.6	%	
		専門店	0.2	%	
		その他（ ）	52.0	%	グループ企業への出荷が多い (4 社)
		その他（ ）	0.0	%	

カゴ（サンテナ）を使用して出荷している出荷先の割合をお書きください。（カゴ使用全体を 100 として）

分類	質問番号	出荷先	解答欄	単位	
カゴの出荷先	34	荷受	16.2	%	
		スーパー・量販店の店舗	9.0	%	
		スーパー・量販店のセンター	18.5	%	
		問屋	5.8	%	
		専門店	8.2	%	
		その他（ ）	40.6	%	グループ企業への出荷が多い
		その他（ ）	1.7	%	

包装資材，ダンボール，カゴの資材価格についてお聞きします。

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備考
資材価格	35	2 kgポリ袋（真空用）	4.3	円	1 袋あたり，複数ある場合は平均で
	36	2 kgポリ袋（真空なし用）	3.4	円	〃
	37	1 kgポリ袋（真空用）	3.6	円	〃
	38	1 kgポリ袋（真空なし用）	2.2	円	〃
	39	5 kgポリ袋（真空用）	7.9	円	〃
	40	5 kgポリ袋（真空なし用）	6.5	円	〃
	41	A 式ダンボール	50.7	円	
	42	ラップランド	37.4	円	
	43	カゴ（サンテナ）	1326.0	円	購入していないで使用している場合は不明とお書きください
	44	産地パック用ポリ袋	4.1	円	
	45	その他（ ）	24.2	円	

別添資料②ー 1

《荷受用》

記入日 _____
 貴社名 _____
 ご担当者名 _____
 電話番号 _____

および () 内を御記入願います。
 貴社の基本データについてお伺いします。

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
基本データ	1	稼働日数（年間）	272.8	日	年間の稼働日数
	2	取扱量（日量総量平均）	95.7	トン	社内取り扱い総量を記入願います
	3	うち 地鶏	0.6	トン	
	4	うち解体品	0.5	トン	
	5	うち中抜きと体	0.4	トン	
	6	うち 銘柄鶏	15.3	トン	
	7	うち解体品	15.5	トン	
	8	うち中抜きと体	0.9	トン	
	9	うち 一般鶏	84.5	トン	
	10	うち解体品	86.7	トン	
	11	うち中抜きと体	1.3	トン	
	12	うち 廃鶏	1.1	トン	
	13	うち解体品	0.9	トン	
	14	うち中抜きと体	0.4	トン	

入荷する鶏肉（解体品）の包装についてお聞きします。15～22 を % でお答えください。（解体品がない場合は無回答）

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
入荷解体品包装	15	2 kg ポリ袋真空		%	
	16	2 kg ポリ袋真空なし		%	
	17	1 kg ポリ袋真空		%	
	18	1 kg ポリ袋真空なし		%	
	19	5 kg ポリ袋真空		%	
	20	5 kg ポリ袋真空なし		%	
	21	産地パック () g		%	
	22	その他 ()		%	

入荷についてダンボールカゴの使用に関してお聞きします。23～27 を % でお答えください。

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
入荷ダンボールカゴ	23	A 式ダンボールにて入荷		%	全取扱量のうちの割合です
	24	ラップランドにて入荷		%	全取扱量のうちの割合です
	25	カゴ（サンテナ）にて入荷		%	全取扱量のうちの割合です
	26	その他 ()		%	全取扱量のうちの割合です
	27	その他 ()		%	全取扱量のうちの割合です

別添資料②－2

出荷する鶏肉（解体品）の包装についてお聞きます。28～36を％でお答えください。（解体品がない場合は無回答）

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
出荷 解体品 包装	28	2 kgポリ袋真空		％	
	29	2 kgポリ袋真空なし		％	
	30	1 kgポリ袋真空		％	
	31	1 kgポリ袋真空なし		％	
	32	5 kgポリ袋真空		％	
	33	5 kgポリ袋真空なし		％	
	34	トレイパック		％	
	35	産地パック（ ） g		％	
	36	その他（ ）		％	

出荷についてダンボールカゴの使用についてお聞きます。37～41を％でお答えください。

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
出荷 ダン ボール カゴ	37	A式ダンボールにて出荷		％	
	38	ラップランドにて出荷		％	
	39	カゴ（サンテナ）にて出荷		％	
	40	その他（ ）		％	
	41	その他（ ）		％	

カゴ（サンテナ）を使用して出荷してる出荷先の割りあいをお書きください。（カゴ使用全体を100として）

分類	質問番号	出荷先	解答欄	単位	
カゴの 出荷 先	42	荷受		％	
		スーパー・量販店の店舗		％	
		スーパー・量販店のデポ		％	
		問屋		％	
		専門店		％	
		その他（ ）		％	
		その他（ ）		％	

ダンボール（A式、ラップ）を使用して出荷してる出荷先の割りあいをお書きください。（ダンボール使用全体を100として）

分類	質問番号	出荷先	解答欄	単位	
A式の 出荷 先	43	荷受		％	
		スーパー・量販店の店舗		％	
		スーパー・量販店のデポ		％	
		問屋		％	
		専門店		％	
		その他（ ）		％	
		その他（ ）		％	

産地パックを出荷してる出荷先の割りあいをお書きください。

分類	質問番号	出荷先	解答欄	単位	
A式の 出荷 先	44	荷受		％	
		スーパー・量販店の店舗		％	
		スーパー・量販店のデポ		％	
		問屋		％	
		専門店		％	
		その他（ ）		％	
		その他（ ）		％	

別添資料③ー 1

《生産加工集計結果》

※処理羽数をウエイトとして加重集計してあります。

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
工場基本データ	1	工場稼働日数（年間）	276.2	日	年間の工場稼働日数
	2	処理羽数（日量総計平均）	28783.9	羽	
	3	うち 地鶏	572.0	羽	
	4	うち解体むけ	500.6	羽	地鶏のうち解体向け
	5	うち中抜きと体	71.4	羽	地鶏のうちと体向け
	6	うち 銘柄鶏	13624.0	羽	
	7	うち解体むけ	13489.2	羽	銘柄鶏のうち解体向け
	8	うち中抜きと体	211.8	羽	銘柄鶏のうちと体向け
	9	うち 一般鶏	21105.1	羽	
	10	うち解体むけ	20603.5	羽	一般鶏のうち解体向け
	11	うち中抜きと体	626.9	羽	一般鶏のうちと体向け

鶏肉（解体品）の包装についてお聞きします。12～21 を % でお答えください。（解体品がない場合は無回答）

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
解体品包装	12	2 kg ポリ袋真空	90.9	%	
	13	2 kg ポリ袋真空なし	0.7	%	
	14	1 kg ポリ袋真空	3.4	%	
	15	1 kg ポリ袋真空なし	0.0	%	
	16	5 kg ポリ袋真空	0.6	%	
	17	5 kg ポリ袋真空なし	0.7	%	
	18	産地パック（ ） g	0.9	%	
	19	産地パック（ ） g		%	
	20	その他（ ）	2.9	%	
	21	その他（ ）		%	

と体の包装についてお聞きします。22～26 を % でお答えください。（と体出荷がない場合は無回答）

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
マル包装	22	ビニール袋のみ	72.1	%	
	23	ビニール袋＋氷	10.1	%	
	24	ビニール袋してカゴ（サンテナ）	2.6	%	
	25	ビニール袋＋氷でカゴ（サンテナ）	6.4	%	
	26	その他（ ）	8.8	%	

解体品のダンボールカゴの使用に関してお聞きします。27～31 を % でお答えください。

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
ダンボールカゴ	27	A 式ダンボールにて出荷	53.7	%	
	28	ラップランドにて出荷	34.8	%	
	29	カゴ（サンテナ）にて出荷（氷なし）	3.7	%	
	30	カゴ（サンテナ）にて出荷（氷あり）	7.9	%	
	31	その他（ ）	0.0	%	

別添資料③ー 2

ダンボール（A式、ラップ両方）を使用して出荷している出荷先の割合をお書きください。（ダンボール使用全体を 100 として）

分類	質問番号	出荷先	解答欄	単位	
A 式の出荷先	32	荷受	52.2	%	グループ企業への出荷が多い (1 社)
		スーパー・量販店の店舗	5.1	%	
		スーパー・量販店のセンター	5.2	%	
		問屋	9.9	%	
		専門店	0.5	%	
		その他 ()	26.7	%	
		その他 ()	0.3	%	

産地パックを出荷している出荷先の割合をお書きください。

分類	質問番号	出荷先	解答欄	単位	
ラップの出荷先	33	荷受	33.3	%	グループ企業への出荷が多い (4 社)
		スーパー・量販店の店舗	3.1	%	
		スーパー・量販店のセンター	1.9	%	
		問屋	9.6	%	
		専門店	0.2	%	
		その他 ()	52.0	%	
		その他 ()	0.0	%	

カゴ（サンテナ）を使用して出荷している出荷先の割合をお書きください。（カゴ使用全体を 100 として）

分類	質問番号	出荷先	解答欄	単位	
カゴの出荷先	34	荷受	16.2	%	グループ企業への出荷が多い
		スーパー・量販店の店舗	9.0	%	
		スーパー・量販店のセンター	18.5	%	
		問屋	5.8	%	
		専門店	8.2	%	
		その他 ()	40.6	%	
		その他 ()	1.7	%	

包装資材、ダンボール、カゴの資材価格についてお聞きします。

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
資材価格	35	2 kgポリ袋（真空用）	4.3	円	最大 7 円 最小 3 円
	36	2 kgポリ袋（真空なし用）	3.4	円	最大 4.6 円 最小 2 円
	37	1 kgポリ袋（真空用）	3.6	円	最大 6.3 円 最小 1.7 円
	38	1 kgポリ袋（真空なし用）	2.2	円	最大 3.9 円 最小 1 円
	39	5 kgポリ袋（真空用）	7.9	円	最大 12 円 最小 2 円
	40	5 kgポリ袋（真空なし用）	6.5	円	最大 11.2 円 最小 2.2 円
	41	A 式ダンボール	50.7	円	最大 106 円 最小 35 円
	42	ラップランド	37.4	円	最大 41.5 円 最小 30.5 円
	43	カゴ（サンテナ）	1326.0	円	最大 3500 円 最小 660 円
	44	産地パック用ポリ袋	4.1	円	最大 10 円 最小 2.83 円
	45	その他 ()	24.2	円	最大 60.6 円 最小 3.6 円

別添資料④ー 1

《荷受用》

※取扱数量をウエイトとして加重集計してあります。

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
基本データ	1	稼働日数（年間）	272.8	日	年間の稼働日数
	2	取扱量（日量総量平均）	95.7	トン	社内取り扱い総量を記入願います
	3	うち 地鶏	0.6	トン	
	4	うち解体品	0.5	トン	
	5	うち中抜きと体	0.4	トン	
	6	うち 銘柄鶏	15.3	トン	
	7	うち解体品	15.5	トン	
	8	うち中抜きと体	0.9	トン	
	9	うち 一般鶏	84.5	トン	
	10	うち解体品	86.7	トン	
	11	うち中抜きと体	1.3	トン	
	12	うち 廃鶏	1.1	トン	
	13	うち解体品	0.9	トン	
	14	うち中抜きと体	0.4	トン	

入荷する鶏肉（解体品）の包装についてお聞きします。15～22を％でお答えください。（解体品がない場合は無回答）

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
入荷解体品包装	15	2 kgポリ袋真空	85.3	％	
	16	2 kgポリ袋真空なし	0.1	％	
	17	1 kgポリ袋真空	1.5	％	
	18	1 kgポリ袋真空なし	0.0	％	
	19	5 kgポリ袋真空	0.5	％	
	20	5 kgポリ袋真空なし	0.7	％	
	21	産地パック（ ） g	0.3	％	
	22	その他（ ）	11.7	％	

入荷についてダンボールカゴの使用に関してお聞きします。23～27を％でお答えください。

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
入荷ダンボールカゴ	23	A式ダンボールにて入荷	62.8	％	全取扱量のうちの割合です
	24	ラップランドにて入荷	31.8	％	全取扱量のうちの割合です
	25	カゴ（サンテナ）にて入荷	3.8	％	全取扱量のうちの割合です
	26	その他（ ）	1.6	％	全取扱量のうちの割合です
	27	その他（ ）	0.0	％	全取扱量のうちの割合です

別添資料④ー 2

出荷する鶏肉（解体品）の包装についてお聞きします。28～36 を % でお答えください。（解体品がない場合は無回答）

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
出荷 解体品 包装	28	2 kg ポリ袋真空	84.9	%	
	29	2 kg ポリ袋真空なし	0.2	%	
	30	1 kg ポリ袋真空	1.6	%	
	31	1 kg ポリ袋真空なし	0.2	%	
	32	5 kg ポリ袋真空	0.5	%	
	33	5 kg ポリ袋真空なし	1.0	%	
	34	トレイパック	0.7	%	
	35	産地パック () g	0.4	%	
	36	その他 ()	10.5	%	

出荷についてダンボールカゴの使用に関してお聞きします。37～41 を % でお答えください。

分類	質問番号	質問事項	解答欄	単位	備 考
出荷 ダン ボール カゴ	37	A 式ダンボールにて出荷	47.9	%	
	38	ラップランドにて出荷	45.5	%	
	39	カゴ（サンテナ）にて出荷	6.2	%	
	40	その他 ()	0.2	%	
	41	その他 ()	0.2	%	

カゴ（サンテナ）を使用して出荷してる出荷先の割りあいをお書きください。（カゴ使用全体を 100 として）

分類	質問番号	出荷先	解答欄	単位	
カゴの 出荷先	42	荷受	3.0	%	
		スーパー・量販店の店舗	28.0	%	
		スーパー・量販店のデポ	28.8	%	
		問屋	11.1	%	
		専門店	5.6	%	
		その他 ()	15.1	%	
		その他 ()	1.7	%	

ダンボール（A 式、ラップ）を使用して出荷してる出荷先の割りあいをお書きください。（ダンボール使用全体を 100 として）

分類	質問番号	出荷先	解答欄	単位	
A 式の 出荷先	43	荷受	21.4	%	
		スーパー・量販店の店舗	19.6	%	
		スーパー・量販店のデポ	21.6	%	
		問屋	17.5	%	
		専門店	8.8	%	
		その他 ()	10.7	%	
		その他 ()	1.2	%	

産地パックを出荷してる出荷先の割りあいをお書きください。

分類	質問番号	出荷先	解答欄	単位	
A 式の 出荷先	44	荷受	8.3	%	
		スーパー・量販店の店舗	33.9	%	
		スーパー・量販店のデポ	38.1	%	
		問屋	8.7	%	
		専門店	0.4	%	
		その他 ()	0.0	%	
		その他 ()	0.0	%	

食農教育の取り組み 農業体験型実習と調理実習の連携

浅 津 竜 子*・田 村 恵 理*・入 江 三弥子*

I はじめに

本校は、昭和45年から栄養士と普及員の養成を行ってきており、農と食を勉強した学生が約600人近くとなる。卒業生たちの本校教育の評価は概ね好評^{1) 2)}であり、方向性は間違いないと思っている。農業体験と食を結ぶ体験の重要性は、これまでも鯉淵学園教育研究報告などで示されてきた。そのような中、平成21年度から2年制過程へ移行するに当たり、2年間の教育の中で、これまで行ってきた食農教育を「本校の特色を現す栄養士教育」の一課題とした場合、評価を下げることなく、なお一層の向上を図るためにはどのようにしたらよいか学科内で検討を重ねてきた。その結果、「タネまきから食卓まで」を十分に理解させることに着目し取り組みを進めることとした。内容としては、栄養士教育の導入時期である1年生前期で、それまで別の曜日に実施してきた「食農教育実習」と「基礎調理学実習」を同じ日に計画し、できる限り午前中に実施した「食農教育実習」で扱った農産物を午後の「基礎調理学実習」で食材として取り扱い、農業生産の尊さや感謝の心を育て、それらを理解した栄養士として社会にでてからの食育実践につながるよう期待した。2年制過程へ移行後からこれまで、前期のカリキュラムを3回実践してきた。その都度学生から受けた授業評価を元にその成果を取りまとめ実習内容の充実に努めているところである。

これらの取り組みに関しては平成23年2月第9回茨城県栄養健康改善学会、同9月第58回日本栄養改善学会学術総会にて報告した。さらに、継続しての検証結果は平成24年2月第10回茨城県栄養健

康改善学会で報告予定である。このように実践及びその検証と、農業体験型実習をカリキュラムとして取り入れることが本校独自の栄養士教育の特徴であることを社会に発信し、社会からの評価を受けることで、食品栄養科の栄養士養成教育が充実していくことを期待したい。

本報告は、第58回日本栄養改善学会にて報告した内容を一部修正した。

II 目 的

鯉淵学園農業栄養専門学校では、「タネまきから食卓まで」をテーマにその実践方法を学び、食材生産から健康的な食事づくりまでの関わりを十分に理解した人材の育成を目標としている。そこで、「タネまきから食卓まで」の学習を目的とし本校栄養士養成課程が実施しているカリキュラムの中で食農教育に関わる実習について、学生からの評価を基にその取り組み内容の効果を検証した。本報では、「食と農」を理解した人材育成の事例を報告する。

III 方 法

「食農教育実習（農業体験型実習）」と「基礎調理学実習」が連動するよう時間割および実習内容を整えた。平成22年度の実習期間は、前期（4月～9月）であった。授業評価アンケート（平成22年9月、対象者：30名、回収率：78%）結果より効果の確認をした。さらに同対象者の2年次に「食品栄養科の教育内容に関するアンケート」（平成23年7月、対象者：30名、回収率：100%）を行い、実習内容のいずれの点が意識の変化に有効か確認作業をした。

* 鯉淵学園農業栄養専門学校 食品栄養科

Ⅳ 結果と考察

1. 時間割と取り組み内容の調整

食農教育実習と基礎調理学実習を1日で実施するよう時間割の調整をした。次に、食農教育実習の内容を基礎調理学実習で使用する食材に関連する事項とするよう実習内容の調整をした。食農教育実習(園芸農場14回、畜産農場2回、計16回)は、各回とも実習開始時に関連の講義を実施した後に体験実習を行った。基礎調理学実習は、食農教育実習で携わった食材を調理に用いるように工夫した。実施内容は表1。食農教育実習と基礎調理学実習の連携農畜産物に示す。

また、特に特徴のある実習内容を写真にて紹介する。

2. 授業評価アンケート結果

授業評価アンケートは5段階(5:とてもよい, 4:よい, 3:ふつう, 2:あまりよくない, 1:よくない)評価とし、7項目について評価を得た。

前期15教科の評価平均は3.7であったが、『食農教育実習』は4.1、『基礎調理学実習』は4.2と高評価であった。「授業内容は理解できたか」の質問に対して「1:よくない」を選択した学生が1人いたが、その他全ての項目について「2:あまりよくない」,「1:よくない」と評価した学生はいなかった。また、良い感想に「楽しかった」,「農業に触れることができて良かった」「勉強になった」などが多くあげられた。その他、「農業」の関連科目である『食材生産』も4.0と高評価であった。これらの結果から、農業体験型実習と調理実習の連携は、「食農一貫教育」や「食育」

表 1. 食農教育実習と基礎調理学実習の連携農畜産物

	午前 食農教育実習	題材となった農畜産物	午後 基礎調理学実習
第1週			オリエンテーション 実習の心得、進め方
第2週	洋風だしに使用する玉葱、人参、 長ねぎなどの生産方法や収穫体験	玉葱、人参、長ねぎ	だし汁の種類と取り方
第3週	切り物の練習に使用する大根・ キュウリなどの生産方法や収穫体験	大根・キュウリ	野菜の切り方 包丁の種類・包丁の研ぎ方
第4週	田植え ヨモギつみ(オプション)	うるち米	うるち米の調理 炊飯・よもぎ団子
第5週	田植え	もち米	餅米・豆類の調理 ぼたもち・白玉団子
第6週	小麦	薄力粉(市販品)	小麦粉の調理 クッキー・包装の方法
第7週	天ぶらの具材になる野菜 ナス・ピーマンなどの生産方法や 収穫体験	薄力粉(市販品)	小麦粉・油脂類の調理 天ぶらの衣・油の扱い方
第8週	トマトの収穫・調整	強力粉(市販品) トマト	小麦粉・肉類の調理 点心・ピザ
第9週	付け合わせになる野菜 人参・キャベツなどの生産方法や 収穫体験	人参・キャベツ	魚・油脂類の調理 塩焼・揚げ物
第10週	養鶏の方法卵の収穫	鶏卵	卵の調理 焼き物 厚焼卵、目玉焼き、オムレツ
第11週	芋の生産方法や収穫体験	ジャガイモ	芋類の調理 麦飯・とろろ汁・サラダ
第12週	畜産体験ほ乳、搾乳、出産立ち会い	牛乳	卵の調理 蒸し物 茶碗蒸し、卵豆腐、プリン
第13週	—	—	調理場および器具の清掃方法
第14週	果樹ブドウ、梨の収穫・調整	ブドウ・梨	寒天・ゼラチン 牛乳寒・フルーツゼリー
第15週	ニンジン・タマネギ・ハーブなどの 生産方法、収穫・調整	ニンジン・タマネギ・ハーブ	肉類・香辛料の使い方 カレーライス・ハンバーグ

午前：園芸農場での実習

稲作に関する講義と田植え（よもぎ摘みは自由参加）



小学生の体験学習と一緒に。食育指導の現場も体験できた。



きゅうり、大根の講義と収穫



収穫物の中で、形が悪く販売できないものを使用し、切り方の練習を行った。

午後：基礎調理学実習

うるち米、上新粉の調理



野菜の切り方



午前：畜産農場での実習

酪農に関する講義と搾乳体験（搾りたて牛乳の試飲）



「牛の出産」に立ち会うことができた。
親牛から仔牛を引き出す体験をした。

午後：基礎調理学実習

牛乳・卵を使った蒸し物

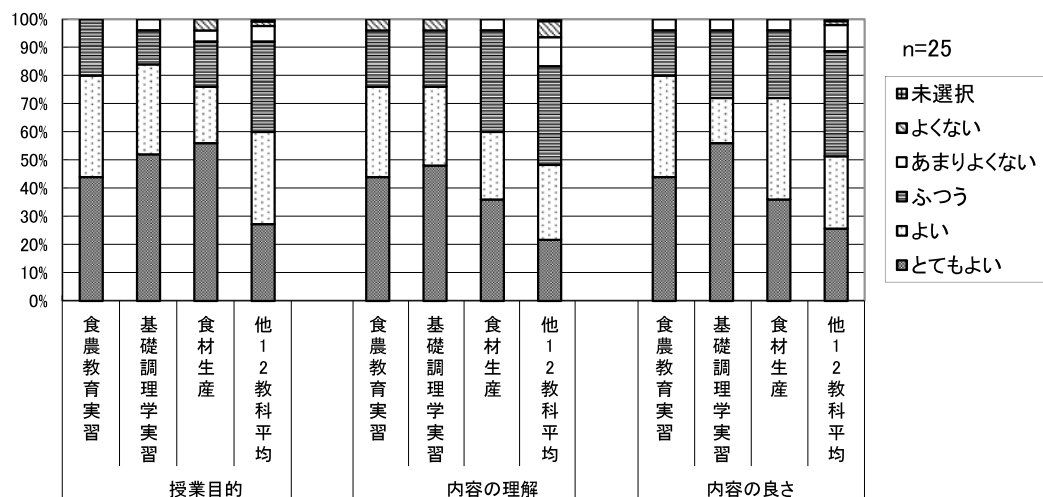


図1. 授業評価アンケートの確認

の教育として有効であることが示された。

これらの取り組みは、身をもって食と農の関わりを体験することで、元々「食」に関心のあった学生にその生産の場である「農」についても意識させ、興味を持たせるような構成にした。このことにより、入学時点では「食と農のつながり」に興味がなかったが農業に関する講義や実習を受けたことで初めて興味関心を持ち始めた学生もいた。

3. 食品栄養科の教育内容に関するアンケート

(1) 実施目的

授業評価より、農業体験型実習と調理実習の連携は、「食農一貫教育」や「食育」の教育に有効であることが示されたが、実習内容のいずれの点が意識の変化に有効なのか検討する必要性を感じ、「食品栄養科の教育内容に関するアンケート」を実施することとした。対象者は授業評価と同じ者とし、本校教育課程の約3/4を経験し尚且つ校外実習にて栄養士業務の実際を体験した後とした。同対象者に対し、栄養士業務の実際を経験した後に調査を行うことで、特に農業体験型実習と調理実習の連携が栄養士業務に有効であるかを確認することとした。

(2) アンケート調査方法

実施時期は平成23年7月、給食管理学校外実習後の指導時間であった。別紙1に示したアンケート用紙を配布後、調査目的を解説し記入させた。回収率は100%であった。

(3) アンケート結果

1) 調査対象者の出身

図2の通り、農家出身者が13%、非農家出身者で家庭菜園などがある家庭は37%、家庭菜園が無い家庭は50%であった。

2) 初めて農業体験をした時期

図3の通り。就学前が53%、小学生の頃が23%、本校入学後が23%であり、農家出身者や非農家出身者で家庭菜園などがある家庭でも本校入学後に初めて農業体験をした者は13%であった。農業体験の有無と家庭環境とは必ずしもつながらないことが確認できた。また、食品栄養科の食農教育実習の内容としては、農家出身者に対する特別な配慮は必要ないことが確認できた。

3) 食農教育実習は今後どのような場面で役立つと思うか

図4の通り、食農教育実習は役立つと思ったが

90%、思わなかったが10%であった。思わなかった者の理由として、「栄養士の勉強に関連していないと思った(2人)」、「すでに知っている内容だった(2人)」があげられた。

役立つと思った(90%)者に対し、どのような場面で役立つと思うか複数回答で確認した結果が図5である。生活全般と栄養士業務の食育が67%、献立作成17%、発注事務27%であった。また、家庭生活は23%であった。消費者としての知識を得るために役立つことと、栄養士としては食材の生産現場や旬を理解する機会になっていることが確認できた。

4) 食農教育実習の内容評価

食農教育実習の内容を示し、体験して良いと思った内容を1位から3位と順位で示させた結果を図6に示す。

1位のみで確認すると、畜産29%、田植え23%、野菜の収穫16%であり、1位から3位を合計して確認すると、野菜の収穫62%、果樹の収穫57%、畜産50%、田植え37%が特に良いとされた。その理由としては、野菜や果樹の収穫については「収穫の喜びを感じることができた」、畜産については「命の大切さを感じることができた」、田植えについては「小学生の体験学習と同時に実施したこととても楽しく取り組み、食育の理解が深まった」が得られ、実習時に成果が見える内容や、収穫後すぐに調理、試食ができる内容が好まれると考えられた。

さらに取り組みたいと思った内容と理由としては次の5つの内容があげられた。

畜産 もっと取り組みたい(5人)

稲刈り 収穫期が合わなかった(5人)

田植え 班によっては体験できず(2人)

通年 半年では短い(2人)

その他 一つの農作物を種まきから調理まで体験したい(2人)

このように、取り組みに意欲的な者が多いことが確認できた。半年間のカリキュラムでは収穫期等の都合により希望に添えない内容もある。できる範囲での調整をすることと、希望する者に対しては、カリキュラム外でも取り組めるような制度を整えることでその意欲に応えることができると考えられた。

Q9.
「食農教育実習」の内容で良かったと思う順に1位～3位を付けてください。

() 種まき	() 果樹の調整、販売準備
() 田植え	() 野菜の収穫
() 稲刈り	() 野菜の調整、販売準備
() 果樹の剪定	() 生産の管理(草取りなど)
() 果樹の収穫	() 畜産
() その他()	

Q10.
「食農教育実習」でさらに取り組みたいと思ったことがありましたか？

Q11.
「基礎調理学実習」では、「食農教育実習」で取り組んだ内容を引き継ぐような食材の利用を心がけましたが、そのような取り組みを感じることができましたか？

1) はい 2) いいえ

Q12.
Q11. で「いいえ」と回答した方 なぜそのように思いましたか？

Q13.
「食農教育実習」で収穫または作業した農産物を利用した「基礎調理学実習」を体験したことで、どのような事を感じることができましたか？(複数回答可)

1 農と食のつながり	6 食材への愛着
2 食材を作る人への感謝	7 食材への感謝
3 食材の安全性	8 食材の旬(収穫期)
4 食材の鮮度	9 地産地消
5 食材のおいしさ	10 その他()

Q14.
「基礎調理学実習」と「食農教育実習」を経験したことにより、どのようなメリットがありましたか？(複数回答可)

- 1 農作物の生産現場に関心を寄せるようになった
- 2 農作物を利用した調理に関心を寄せるようになった
- 3 農作物の生産現場に関するニュース等に関心を寄せるようになった
- 4 農作物を購入するときに視点が変わった
- 5 料理をするときに食材を無駄にしないよう心がけるようになった。
- 6 食事をするときに食材に対する感謝の気持ちをより強く持つようになった。
- 7 食材を生産している方に対する感謝の気持ちをより強く持つようになった。
- 8 変化なし
- 9 その他()

Q15.
「基礎調理学実習」と「食農教育実習」を経験したことにより、栄養士資格取得に関する学習面で役立ちましたか？次に挙げる項目や科目について理解が深まった、または取り組みが容易になったと思う教科をあげてください。(複数回答可)

- 1 フードシステム
- 2 食品学や食品学実験
- 3 食品衛生学や食品衛生学実験
- 4 基礎栄養学
- 5 応用栄養学
- 6 栄養指導・教育実習
- 7 調理学や調理学実習
- 8 給食管理学
- 9 給食管理学実習、給食管理学校外実習
- 10 献立作成演習
- 11 その他()

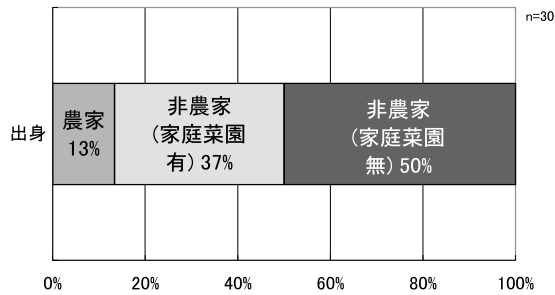


図 2. 調査対象者の出身

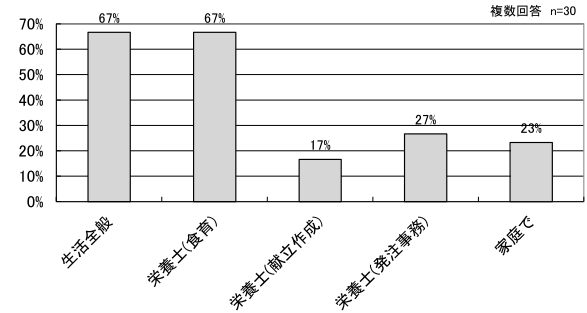


図 5. 食農教育実習はどのような場面で役立つと思うか

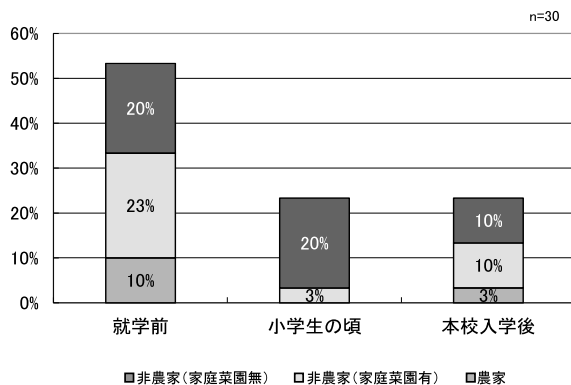


図 3. 初めて農業体験をした時期

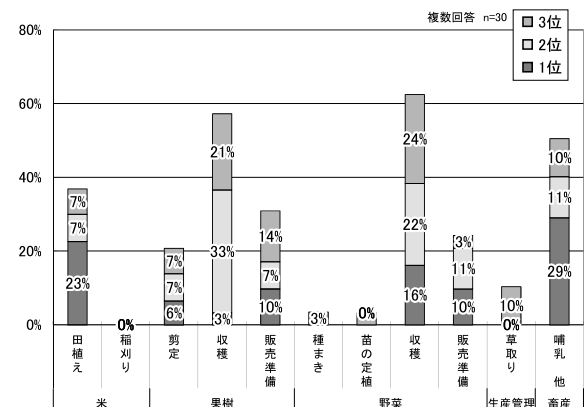


図 6. 食農教育実習で良いと思った内容

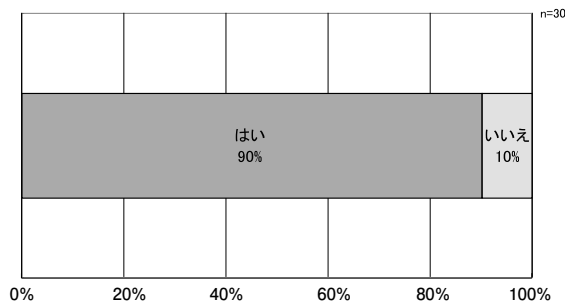


図 4. 食農教育実習は役立つと思うか

5) 食農教育実習と基礎調理学実習の連携に関する評価

食農教育実習と基礎調理学実習の食材のつながりを感じることができたかの回答結果を図 7 に示した。はい 87%，いいえ 13%であり，いいえの理由は「もっと取り入れてほしい (3 人)」「気づかなかった (1 人)」であった。基礎調理学実習での導入時に食材に関する解説や午前中の体験等の話題を取り込むことによってさらに充実させることができると感じた。

食農教育実習後の基礎調理学実習でどのようなことを感じることができたか (図 8) では，複数

回答の結果，食と農のつながり 83%，食材を作る人への感謝 60%，食材への感謝 57%，食材の鮮度・旬・地産地消は 50%の者であった。食材の価格は 3%であった。食農教育実習後の基礎調理学実習により「食と農のつながり」は十分感じることができていた。

食農教育実習後の基礎調理学実習を体験し，気持ちの変化はあったか (図 9) では，複数回答の結果，変化無し 3%以外の 97%に気持ちの変化があり，農作物の生産現場に関心を寄せるようになった 63%，食材を生産している方に対する感謝の気持ちをより強く持つようになった 57%，農作物を購入するときに視点が変わった 53%，料理をするときに食材を無駄にしないよう心がけるようになった 53%，農作物を利用した調理に関心を寄せるようになった 47%と消費者として，また栄養士としての意識の向上につながったことが確認できた。

6) 食農教育実習後の基礎調理学実習を体験することと栄養士養成科目との関係

食農教育実習と基礎調理学実習を体験したことで取組みが容易になった科目を複数回答で確

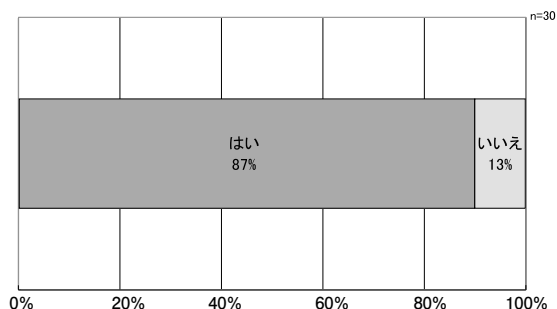


図 7. 食農教育実習と基礎調理学実習の食材のつながりを感じることができたか

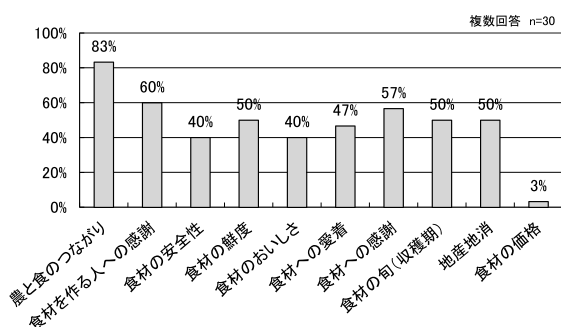


図 8. 食農教育実習後の基礎調理学実習でどのようなことを感じることができたか

認した結果を図 10 に示す。調理学・調理学実習 63%，献立作成演習 47%，フードシステム 43%，食品学・食品学実験 40%，給食管理学実習（校外含む）の取組みが容易になったことが確認できた。これらの科目は、栄養士養成科目の「給食の運営」「食品関連」に関わる科目であり、これらの科目に取り組むための動機付けとして、また学生としては取り組む意欲の向上につながった。

V まとめ

近年、食の安全・安心を求める消費者が多い中、食材の生産現場を理解した栄養士は頼りになる存在と考える。今後は、今回の結果を動機付けとして、「食と農のつながり」が理解できるよう、教育効果を高めるために、実習指導内容のさらなる充実を図り、食と農の関わりを理解した人材育成に繋げていきたい。

VI 最後に

本校では、昭和 20 年から農業者教育、昭和 45 年

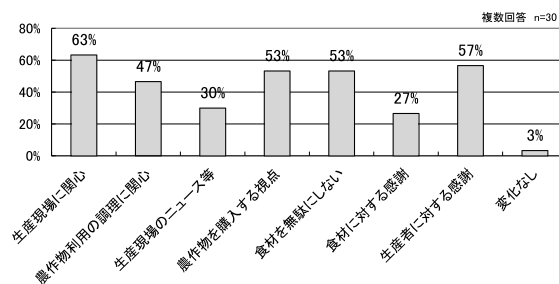


図 9. 食農教育実習後の基礎調理学実習を体験し、気持ちの変化はあったか

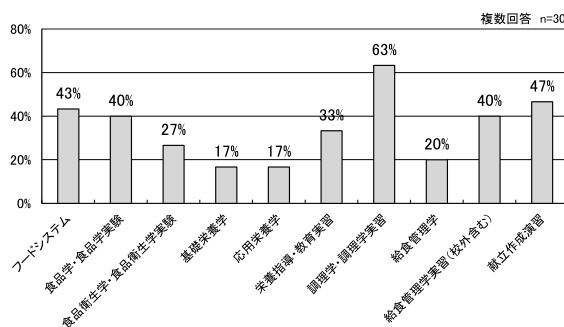


図 10. 食農教育実習と基礎調理学実習を体験したことで取組みが容易になった科目

からは栄養士養成を行ってきた。当時の学生は農家出身者が大多数であり、「収穫した農産物を調理して食す」ことは当たり前であった。しかし現在は、農家出身者は少数であり、「農産物を購入して調理して食す」ようになった。農産物の生産現場が見えない状況になっている中、「地産地消」「食育」「安心」を給食に取り入れることが現場の栄養士に求められている。本取り組みは、本校の得意分野である「種まきから食卓まで」を再度見直し、栄養士養成に取り入れ、その「効果確認」の作業をしたとも考えられる。この作業は農業目線で栄養士教育をしている鯉淵学園農業栄養専門学校だからこそできたことであり、他の栄養士・管理栄養士養成校では成しえないことである。第 58 回日本栄養改善学会学術総会にて報告した際、他養成校の先生方や長年栄養士・管理栄養士として現場に立ってこられた方々からこの教育環境が「大変うらやましい」とのお言葉をいただいていた。大変誇れるカリキュラムにすることができたと実感できた瞬間である。

このカリキュラムを整えるにあたって、4 年制過程から 2 年制過程への変更という大きな変化がきっかけとなった。また、教員としての視点の変化や学

科の先生方，食農環境科の特に食農教育実習に関わる先生方との共同作業の成せるところである。今回の取り組みにより私たちの用意したカリキュラムを経験した学生たちの意見や考えもまとめることができた。教員と学生，双方の意見を集約し今後につなげていきたい。

現代，栄養士を取り巻く取組みの重要課題は，若者には「食育の実践」，青年，年配者には「健康長寿」であり，これらを実践していくに当たり，二年間という大変短い栄養士養成教育の中で栄養士としての素地を固めるための取組みの一つとして大きな役

割を担っていけるよう今後も努力していきたい。

VII 参考文献

- 1) 入江三弥子，井上隆弘（2008年），食と農を結ぶ教育指導者の育成の為の調査報告 鯉淵学園教育研究報告 第23号 pp.62 図1
- 2) 入江三弥子，井上隆弘（2008年），食と農を結ぶ教育指導者の育成の為の調査報告 鯉淵学園教育研究報告 第23号 pp.64 図2

有機水稻栽培とその不耕起栽培に関する調査研究

及 川 隆 光*・山 口 朋 美*・秋 葉 勝 矢**

I 緒 言

近年、食の安全や環境保全などに関わる問題が社会的に注目されている。有機農業の栽培技術はそれらの問題を解決できる優れた技術の一つであるが、収量や労力、病虫害防除に対する不安を指摘する農業関係者が多い。

イネ有機栽培における病虫害防除は、野菜や他の作物同様、生物多様性の確保による天敵利用が基本となっている。野菜や畑作の生物多様性確保、天敵確保の方法は、雑草をうまく利用し、そこに天敵を生息させ確保する。しかし、イネは湛水状態で栽培するので、その水を求めいろいろな生物が集まってくる。従って、水田では雑草を利用しなくても生物多様性の確保が容易に出来る。実際、本校の有機水田では、肉食性の水生昆虫やクモやカエルや野鳥が飛来し、害虫を食べている様子が観られる。最近の研究では、イネは害虫とされていたセジロウソカに吸汁されることにより、いもち病や白葉枯れ病への抵抗性を発現することがわかったが、このことは生物多様性の確保が病虫害防除において如何に重要であることを示しているものである。

従って、イネの有機栽培実践者の多くは、生物多様性確保による病虫害防除よりも、いかにして雑草を防除するか、その防除の仕方についていろいろな技術を試みている。アイガモ除草やコイ除草、米糠除草、冬期湛水不耕起栽培（冬水田んぼ）、間をあけての二回代掻き等々、イネの有機栽培技術は雑草防除技術に集約されると言ってもよい。

ところで、本校の北水田（女子寮前水田）は湿田で、周辺も含め本校では最も低い所に位置し、排水が悪いため、乗用田植機が時には沈みかけて機械植

えが無理となったり、大型機械による秋耕が出来ない年があるなど、地耐力が弱く、作業効率重視の今日の機械化作業体系の中では、栽培自体が難しい水田である。

しかし、有機水稻米を生産すれば、生物多様性を確保し環境に対する貢献ができ、多少収量が減収しても慣行栽培米よりは利益増収も期待できる。そういったことから本校の北水田4号圃場（北4号田）は平成12年から学生の「田んぼの会」がアイガモを利用した有機栽培を始め、現在は農業技術演習でそれが継続されている。また、北5号田も平成16年からの農業技術演習で有機栽培を開始している。こちらは必ずしもアイガモを利用している訳ではなく、時にコイ除草も試みているが、主に人手による除草が主体となっている。

本論文では、そのような本校有機水稻栽培の実態と、平成18年から6年間、卒論「有機水稻栽培での耕起、不耕起栽培の違いについて」として取り組んできた研究結果を報告し、イネの有機栽培普及の一助としたい。

II 研究目的

既述の通り、有機栽培に転換した場合、収量や病虫害を心配する声が多い。そこで、学生の卒論を主体に、水稻有機栽培の耕起、不耕起栽培の違いを調べ、収量や、病虫害発生の様子を明らかにすることを目的とした研究に取り組んだ。また、農業技術演習では、アイガモを利用した有機栽培に取り組んできたので、その収量の記録や栽培実態などを報告することで有機栽培の問題点を明らかにし、今後の水稻有機栽培技術改善の一助とすることを本研究論文の目的とした。

* 鯉淵学園農業栄養専門学校 食農環境科 有機農業コース

** 鯉淵学園農業栄養専門学校 農場課

Ⅲ 材料および方法

1. 試験期間

「不耕起栽培について」の研究は、作物研究室の卒論「水稲での不耕起栽培，耕起栽培の違い」を主体に、2006（H.18）年4月から開始し、2011（H.23）年まで6年間に渡って行われた。場所は園芸農場の北水田4号圃場の一部を試験圃場に設定し、研究した（図1、図2の見取り図および図5(1)、図5(2)の写真参照）。

この間、2007（H.19）年には「冬水田んぼ」研究として不耕起湛水区を新たに設けた（図5(3)の写真参照）が、湛水管理が難しく、2009年からその新設区は他と同じ管理の不耕起区とした。

一方、試験を始めた年から不耕起3反復区の中の1区（図2. 不耕起試験圃場見取り図，処理区通し番号5区）が2006年秋に山砂を大量に入れてしまい、2007年からその区の生育が他の区とかなり違って悪かったので2009年には試験区からはずした。しかしながらその不耕起区は雑草を半放任して研究の観察対象にし、2011年には一部データをとって研究の参考とした（表2(2) および図9、10の写真参照）。

ところで、女子寮前北水田4号圃場は2000（H.12）年から学生有志による「田んぼの会」がアイガモ有機栽培を始めた。北4号田（アイガモ田）は、田んぼの会の技術顧問が時々代わったり、栽培管理等を学生に委ねたりしたため、収量等の記録が残っていない期間がある。また、北5号田は2004（H.16）年4月から技術演習で有機栽培を始めたが（2004年秋にはケイカル、熔燐等使用）、技術演習の水稲部門担当が2009（H.21）年から筆者に交代している。北5号田は時に4号田とともにアイガモ栽培とした年もあり、コイ除草を計画したこともあるが、原則は人力除草の有機栽培である。そのような経緯のある有機栽培に転換した後の北4号、5号田の収量記録や栽培状況を報告することで問題点を明らかにしたい。

2. 材料および試験方法

1) 不耕起栽培に関する研究

本研究は女子寮前の北水田4号圃場（アイガモ水田）の南畦畔側一部を試験圃場とし、不耕起区・耕起区ともに3反復区設け2006年から2011年まで継

続して行った（図1、図2参照）。1処理区の面積は4m×2.5mの10m²とした。尚、既述の通り2007年には不耕起湛水田を1区新たに設けて試験を行った（図2. 見取り図処理区通し番号7区）。この新設処理区は2009年以降、通常の不耕起区の試験圃場とした。また既述の理由で2009年から不耕起区1区（図2. 試験圃場見取り図処理区通し番号5区）を試験区から外した。

元肥は各区とも堆肥10kg（1,000kg/10a）を散布し、かつ2006～2007年は自家製鶏糞米糠ボカシ（N:P:K推定値2.0:3.0:1.5%）、2008年以降は学生食堂生ゴミ発酵処理物（N:P:K推定値2.0:1.5:1.0%）を1.5kg（N:3kg/10a）散布した。耕起区は散布直後スコップ等で15～20cmの深さに耕起した。

定植後、各区から標本として3株選抜し生育調査（草丈・分けつ数・葉色など）を行った。収量調査は、標本3株による収量構成要素（1株当たりの穂数・粃数・登熟歩合・精粃重）を調べ、その3株の平均値から収量を求めた（表1）。また、処理区毎の全株の収量調査も行った。他に収穫指数等も調べた（表4）。

生息する動植物の各処理区の違いについても調査した（表3）。これについては、観察されるものを記録し、検討する程度とした。また、イネミズボウシの捕殺による生息数の違いを調査した（表2(1)、(2)）。

6年間の試験の耕種概要等を以下に記しておく。

(1) 供試品種：水稲（コシヒカリ）

(2) 耕種概要

①元肥：堆肥：10kg/区，学生食堂生ゴミ発酵処理物（N:2,P:1.5,K:1%）：1.5kg/区

※1.各処理区的面積：10m²＝2.5m×4m

※2.元肥散布日：4月8日～4月22日

※3.元肥窒素成分量：3kg/10a

②耕起区の耕起：3月8日～4月21日…スコップ等による耕起

（※不耕起区は除草のみ）

③塩水選及び温湯種子消毒：2006年～2009年は、選種，種子消毒済みの購入種粃を使用。2010年からは自家採種粃を比重1.13の塩水で選種。1週間乾燥後，60℃の温湯に10分間浸漬することで種子消毒と休眠打破をし，10℃～20℃の水に1週間浸種した。浸種最終日は25～30℃で催芽処理をし，冷水をかけ流して芽止め

をした。この催芽粉の水を切り日陰で乾かした後播種した。

- ④播種：播種機による播種は 4 月 21 日～4 月 26 日。

播種量は催芽粉で 90g/箱 (2006 年)～70g/箱 (2011 年)。

- ⑤出芽：出芽恒温機に 2～3 日入れて出芽した苗と初めから無加温ハウスで出芽させた苗を育苗。育苗後半は露地育苗。どちらも生育、葉齢はあまり違わなかった (図 25, 26)。

- ⑥耕起区碎土・代掻き：5 月 10 日～5 月 20 日

- ⑦田植え (移植)：5 月 14 日 (2006 年)～5 月 26 日 (2011 年)

移植時の苗：葉齢完全葉 2.7, 草丈 14cm (2006 年)～葉齢完全葉 3.6, 草丈 26.0cm (2011 年)

※栽植距離：株間 21cm × 条間 30cm (3 本 / 株)

- ⑧追肥：米糠 1kg/区 × 2 回 (6 月中下旬, 7 月上旬) (2006～2007 年)

学生食堂生ゴミ発酵処理物 1.5kg/区 (7 月中旬) (2008～2010 年)

※ 2011 年は追肥せず。

- ⑨出穂日：8 月 7 日～8 月 12 日

- ⑩収穫 (稲刈り)：出穂・開花日より日平均積算温度 1,000℃に達した日 (9 月 16 日～9 月 23 日)

以上のように栽培をして、調査用標本株は稲刈り後、雨よけハウス内で乾燥させ、手で脱穀し粳数を数えた。その粳を比重 1.06 の塩水で選別し、登熟歩合、粳重を調べ、粳摺り歩合を 0.84 として玄米重に換算し、10a 当たりの収量として表にまとめた (表 1)。

尚、2007 年から 2010 年は試験圃場と本田との境界にネットを張ってアイガモが入らないようにしたが、2006 年と 2011 年は、試験圃場も含め北 4 号田全体にネットを張ったので、アイガモが試験圃場にも時々入っている。

追肥は、雑草防除効果を観察するために米糠で行った。雑草防除効果と同時に倒伏の心配もあるので、散布量と散布時期を考えて行った。2008 年以降は学生食堂生ゴミ処理物に雑草防除効果を期待し追肥した。2011 年はアイガモが試験圃場に入ったので追肥をしなかった。

2) 技術演習田の有機栽培

北 4 号アイガモ田および北 5 号技術演習田の有機栽培については、これまでの栽培概況をここで述べ、

結果及び考察で過去の収量実績などを報告し、問題点を明らかにし、それに対する改善策を述べることにする。

北 4 号田のアイガモ栽培は 2000 年 (平成 12 年) から学生有志の「田んぼの会」が始めた。収量の記録が無い年もあるが、2000, 2001 年はゆめひたちを、2002, 2003 年はキヌヒカリを栽培している。また、北 5 号田は 2004 年から技術演習田として有機栽培を始めたが、2007 年までは秋耕前にケイカル、熔燐等を散布している。4 号, 5 号ともに堆肥を 1,000kg/10a の割合で散布し、また、元肥として自家製ボカシや学生食堂生ゴミ発酵処理物を投入しているが、正確な数字は残っていない。

筆者が担当した 2009 年からは元肥として 4 号, 5 号ともに堆肥を 1,000kg/10a の割合で、北 4 号には学生食堂生ゴミ処理物を、北 5 号田は市販されている有機肥料：有機アレグレット (N:P:K=8:1:6%) をそれぞれ N 成分で 3kg/10a となるように、散布している。追肥は 4 号, 5 号ともに学生食堂生ゴミ発酵処理物を N 成分 3kg/10a の割合で散布しているが、4 号アイガモ田は日当たりの良い南側半分のみ行っている。4 号田は 2010 年、穂揃い後まもなく、登熟の比較的早い段階で倒伏が観られた (図 32) ので、2011 年は追肥を行わなかった (図 33)。

栽植距離は、主に 5 号田において、歩行型田植機では株間 18cm × 条間 30cm, 旧乗用田植機では株間 26cm × 30cm としていた。4 号アイガモ田は手植えの年がほとんどで 30cm × 30cm としていた。筆者が担当した 2009 年からは 4 号田, 5 号田とも、手植えであれ機械植えであれ 30cm × 30cm としている。株あたり本数は手植えでは 3 本 / 株, 機械植えでは可能な限り 3 本 / 株になるように設定して植えている。

アイガモ栽培ではアイガモが育雛中に死ぬことも多く、また、水田への放鳥後も野犬やカラス、野良猫などの害獣・外敵により噛み殺されることも多かった (図 29)。害獣の被害が無くても水田へ放鳥するタイミングが悪い年には雑草が繁茂し、減収すること多々観られた。

北 5 号田は原則として人力除草を行ってきたが、コイ除草を計画したこともある。しかし、コイも飼育管理が悪いと死んでしまう。コイの放飼についてもアイガモ同様適切な飼育管理などについて結果及

び考察のところで述べたい。

尚、北4号田、5号田は一部を展示用の品種栽培や試験研究用の栽培を行ったりしているので、栽培面積、品種は表5の通りと変遷してきた。筆者が技術演習有機水稲部門の担当を始めた2009年から、北4号田は1,480m²のうち170m²を試験圃場とネリカ米展示圃場およびアイガモ管理用地に使っている。北5号田は約1,300m²となっている。北5号田1,360m²も100m²をマコモ栽培（野菜研究室）に使用しており、また、水尻排水口付近50m²は水深が深くなり栽培が難しいため、栽培面積は1,200m²となっている。栽培品種もコシヒカリのみとし、自家採種の種籾を使用している。

IV 結果および考察

1. 不耕起栽培に関する研究について

(1) 収量調査等の結果

収量調査の結果を表1および図3(1)～(4)にまとめた。また、各処理区の標本を1株とした収穫指数等調査については表4にまとめた。

表1の通り、不耕起区の収量が耕起区の収量より低い、年々その差が小さくなっている。耕起区の反復区による収量差が大きく、統計処理はしていないが2011年にはその差がなくなったと言えるような結果が得られている。また、不耕起区では収量構成要素の穂数、粒数が増えてきている（表1）。他に、処理区の差が大きいが、収穫指数や籾ワラ比などが大きくなってきている（表4）。但し、これに関しては耕起区も同様の結果となっている。

(2) イネミズゾウムシおよび生息する動植物の違い

イネミズゾウムシの捕殺調査結果は表2(1)（2008年）、表2(2)（2010～2011年）にまとめた。

イネミズゾウムシは6月初めにはすべての区に同程度の発生が観られるが、6月中下旬になると不耕起区から減少する。これは、2008年、2010年、2011年いずれの年も同様な傾向が見られた。

尚、雑草を半ば放任管理した処理区通し番号5区（図2）ではイネミズゾウムシは初めからほとんど観察されなかった（表2(2)）。

生息する動植物の違いについては目視確認による観察結果を表3にまとめた。

不耕起区においては耕起区より早く雑草が発生する傾向が見られた。ウキクサも耕起区より早く発生

する（図8の写真参照）。絶滅危惧種のイチョウウキゴケ（図12、13の写真参照）も不耕起区から発生し、その後耕起区にも発生する。不耕起区に特異的に発生するものとしてはアミミドロ（図12の写真参照）があげられる。これに対しアオミドロは耕起区に多かった。

害虫の天敵になる肉食昆虫（タイコウチやマツモムシ：図19、20の写真参照）も初め不耕起区に多く、やがては耕起区に発生するという傾向が見られた。

2. 不耕起栽培に関する研究についての考察

【収量等について】

結果の項で述べた通り、耕起、不耕起区の収量差は年々小さくなっている。一般に水稲の不耕起栽培は、水稲にとっての土壌環境が改善されるとされている。土壌環境の改善とは、具体的には土壌の物理性・排水性の向上や、土壌中の生物多様性の確保、有効微生物増加のことを意味している。この改善によってイネの根が伸びやすくなり、結果として年々地上部草丈も高くなり、穂数、総粒数が増え、収量が上がったと考えられる。これは、収穫指数や籾ワラ比の調査結果からも言える。

【イネミズゾウムシについて】

イネミズゾウムシについては不耕起区から発生数（捕殺数）が減少するという結果が得られている。これは不耕起区の方が、天敵に類する生物が多いためだと考えられる。一般に、畑作を含め作物の不耕起栽培は土壌環境及びその周辺地上部の生物多様性が確保されやすいとされている。イネミズゾウムシの調査結果はそのことの証明の一例と考えられる。イネミズゾウムシの減少要因が、土壌の肥料養分による違いや、葉色の違いから起こる現象とすれば、6月初めの発生初期から発生数が異なるはずである。しかし発生初期はほぼ同程度であるので、やはり天敵の違いと推察される。

ところで有機野菜・畑作栽培では、天敵の確保、生物多様性の確保に雑草を旨く活用する技術がある。雑草が天敵、生物のすみかになる。水田は生物にとって重要な水が湛水されているためにそこにいる生物が集まってくる。従って水稲作では生物多様性の確保に雑草を利用する必要はない。しかも水稲作では雑草が生えたと収量が激減する（図3(4)）ので、有機栽培でも出来るだけ雑草は生やさないのが普通である。しかし、既述（表2(2)）の

通り雑草半放任区ではイネミズゾウムシがほとんど観られなかった。このことは、水稻作においても雑草による減収を可能な限り最小限に抑えつつ、雑草を害虫防除に利用できるという可能性を示していると考えられる。その場合、収量との関係で、許される発生雑草量の上限を調べてみる必要があるが、これは興味深い研究課題と思われる。

尚、イネの葉色については本報告書には掲載しなかったが、富士平工業のカラースケール（水稻用）を用いて生育調査の一つとして行っている。その結果では、生育前半は不耕起区の葉色が4（6月上旬）～5（6月中下旬）で耕起区の4.5～5.5より常に0.5低く、明らかに葉色が薄い。6月末または7月上旬以降はほぼ同程度の葉色となる。これは、苗移植後の活着の仕方が影響しているためと考えられる。不耕起区は前年の切り株付近に移植するが、切り株から少しずれるとそこは土壌が硬く植えずらい。従って活着、初期生育が耕起区より悪くなるためだと考えられる。結果的には丈夫な個体に生長し、収穫まで倒伏しがたくなるのではないかと考えている。この試験圃場では出穂後積算温度1,000℃の刈り取り適期までに倒伏したことは一度もなかった。耕起区も倒れなかったが刈り取り適期を過ぎると、計測しなかったため数字では表せないが、不耕起区に比べ倒れる角度が大きかったと観察されている。

【生息する動植物について】

生息する動植物についての調査から、絶滅危惧種のイチョウウキゴケをはじめ、雑草、水生昆虫、クモのいずれも不耕起区から発生し、耕起区に広がってゆく様子が観察されている。これも不耕起栽培が生物多様性を確保しやすい栽培法であることの証明と考えられる。

【雑草：米糠、ウキクサ、アミミドロ、アオミドロの利用】

不耕起区の問題は、害虫（イネミズゾウムシ）を抑える要因の一つにもなっているが、雑草が生えやすいことである。そこで、この試験では雑草防除の方法として、不耕起区では比較的生育初期から発生するウキクサ（図8）やアミミドロの利用を試みたが、期待される結果は得られなかった。これらを利用するには栽培条件、栽培方法を、特に水管理を工夫する必要があると考えられる。

米糠の雑草防除効果について本研究の中では、各処理区に1回の散布量を1kg/区（100kg/10a）とし、

追肥として生育中頃（6月中旬及び7月上旬）に行っている（図7参照）。いずれもこの散布直前に除草を行っている。雑草は不耕起区に多く、除草した草を各処理区の外に出すと処理区毎の土壌の肥料養分が異なってくるのが容易に推察されるので、雑草は引き抜いたあとその処理区に放置するか埋め込むかの方法をとった。また、米糠の雑草防除効果をみるために耕起区と不耕起区の雑草量を揃える必要があることから、除草した直後に米糠を散布している。結果として試験圃場外の本田一部との比較では雑草防除効果が明らかにあったものの、次の雑草が生えてくるまでの差は1週間程度であった。また、不耕起区が耕起区より早く雑草が生えてくる傾向があった。

米糠については、近年、国や県の試験場でもその効果について研究している。その多くは米糠散布量は150kg～200kg/10aだと間違いなく防除効果が現れ、それ以下の60kgとか100kgでは効果がほどが判然としないとしている。しかし、物質の自然な循環を考える有機農業では、10aからとれる米糠量は玄米収量600kgの場合、60kg程度となる。10aに150kgとか200kgの量となると入手困難となり、また、一方では過剰施肥、窒素過剰の危険性にもつながる。また、本研究でも米糠散布直後はオタマジャクシや水生昆虫などが死滅することがたびたびあったが、生き物への影響も考えなければならない。もっとも本研究では、散布直後の死滅は一時的なもので、また全滅するわけではないので、オタマジャクシも水生昆虫もいつの間にか増えて元通りとなる。

米糠については散布量が少なくとも、散布時期が移植後早ければ早いほど効果が現れるという結果も報告されている。実際、栃木県館野氏的水稻有機栽培では、ポット苗の成苗植えで、田植えと同時に40kg程度の米糠を散布することで雑草防除効果が現れるという実績を示している。

また、公的研究機関では、米糠の雑草防除効果の要因が何なのか、E.C. 値説や酸化還元電位説など、今のところよく解っていない。筆者は、従来言われているとおり、米糠という有機物が発酵する過程で発生する、発芽したばかりの雑草など幼植物にとって有害な有機酸や、土壌表面の発酵層で起きる一時的還元状態が、雑草防除効果を生み出すものと考えているので、米糠の代わりに学生食堂生ゴミ発酵処理物も利用出来ると考え、2008年から米糠と同様

な散布を行っている。しかし、今のところはっきりした効果は観察されていない。尚、2011 年はアイガモが試験圃場にも入り込んだので、追肥は行わなかった。

3. 技術演習田の有機栽培について

本校では、2000 年から北水田 4 号で、学生有志のアイガモ栽培によって有機水稻栽培が始められた。2004 年からは北水田 5 号で、技術演習としても有機栽培に取り組み始めた。これら水田は展示圃場や教材としての特性が高いため、また、大型機械を利用することが困難な湿田でもあり、収量としては有機栽培としても低いものとなっている（表 5 参照）。

そのような経過の中で、アイガモ栽培の問題点について触れておきたい。

アイガモはカモとアヒルの交雑種であるが、アヒル自体マガモから人為的に育成された水鳥である。また、品種維持のため近親交配など行うため、鳥類では近交弱勢を起ししやすい。従って、水田専用に品種改良をされたアイガモは、孵化販売を行っている業者から購入することが多い。自家採卵、孵化も可能ではあるが、数とそろいの問題がある。成鳥では水稻の生育前半には使用できないので、毎年孵化したての雛を購入しなければならない。

本校でのアイガモ栽培ではアイガモの育雛、飼育管理が悪かったために多くを死なせてみたり、育雛がよかったとしても本田放鳥後にカラスや野犬に噛み殺されたりしている（図 29）。また、放鳥の時期が田植え後、遅すぎて、雑草防除の効果がいないような年もあった。

アイガモは近交弱勢が起こりやすいということも関係していると思うが、雛は死にやすい。そこで育雛では孵化したての雛から水浴びさせることで早くから雛の体・羽からの撥水能力を身につけさせると寒さにも耐性がつきやすい。また、寒さや、水に濡れて乾かないで弱った雛は、体温に近い温湯につけ、羽を白熱電球などで乾かすと回復する（図 28 写真参照）。

水田への放鳥時期は、田植え直後が望ましい。田植え後、放鳥が早ければ早いほど、雑草防除の効果が期待できる。2009 年は育雛の失敗もあり田植え後 1 ヶ月を過ぎて放鳥したので、雑草防除の効果はほとんど観られなかった。2010 年は、田植え（5 月

17 日）の 16 日後、6 月 2 日に行ったところ、除草効果が大きく現れ、収量も 369kg/10a（6 俵 /10a）と良かった（表 5）。

参考までに 2010 年はアイガモが 24 羽、常時本田内にいたためか、その糞が多く、穂揃い 10 日後くらいに倒伏する部分が多く観られた（図 32 写真参照）。

2011 年は田植えが 5 月 27 日で 20 羽の放鳥開始が 6 月 16 日であった。野犬に 17 羽噛み殺されたのが 6 月 27 日（図 29 写真参照）で、その日以後 3 羽のアイガモだけの雑草管理で人力除草の 5 号田より十分な雑草防除効果があった。これは、放鳥のタイミングと水稻生育前半の雑草防除が重要であることを証明した結果であると考えられる。

ところでアイガモ栽培では、足で掻き混ぜたり、蹴爪に引っかけたり、そして直接食べるものの両方の効果で雑草防除が可能となる（図 30 写真参照）。従って、湛水深はアイガモの足の長さ位にするのが水管理のポイントとなる。

放鳥後の問題として、カラスなどの外敵からの保護が必要になる。カラスは、黒テグスを高さも含めランダムに配置するとよいとの研究情報が得られたので、2011 年実施してみたところ、効果があったように観察された。野犬について、2011 年大きな被害を受けたが、これに対しては電気柵を使用することである程度は防げるとされるが、野犬が群れるになると電柵が破られてしまう被害例もあり、完全な防御策はない。本校では電柵を使ったこともあるが、通例は普通のネットで囲って放飼している。

5 号田は 2010、2011 年にコイ除草を計画したが、いずれもコイが死滅してしまい、失敗に終わっている。雑草防除効果はアイガモ同様、水田土壌を掻き混ぜることによる除草効果と、濁らせることによる雑草発芽抑制効果によるものとされる。従ってこれまたアイガモ同様湛水する水の深さが重要となる。また、雑草防除効果の期待できるコイの大きさや数については種々の文献があるが、はっきりしない。小さすぎると鳥に食べられる。大きすぎると湛水深の深さ調整が難しくなる。栽培経験者からの情報では、1 匹 500g くらいの大きさと 10a あたり 20 匹、10kg くらいがよいとしている。いずれにしろ水深は 10cm 内外で管理することになるが、放魚直後の急激な水温の変化には弱りやすいので、寒い時期から放魚準備をしないとイケない。旨く管理できれば

コイもアイガモ同様、害虫を食べるので雑草防除のみならず害虫防除も可能になる。尚、コイにはコイヘルペスの問題があるので、飼養管理には注意が必要である。

本校有機水田での雑草防除についての状況等を報告してきたが、病虫害防除技術もアイガモ栽培に含まれる。また、緒言でも述べたとおり、有機栽培を行うことで自然に生物多様性が確保され、その結果として病虫害防除が出来ているということになる。北水田4号、5号ではいもち病やその他の病害が大発生したことはない。いもち病は北4号、5号田付近のマコモにはよく発生している。しかし、4号、5号本田では、いもち病が観られても小さい病斑で止まってしまう。これは既述のとおりセジロウヅカによってイネにいもち病抵抗性がもたらされていることの証明かと考えている。また、マコモ田に生息しているツマグロヨコバイ（図22写真参照）をはじめとする害虫が本田では大発生していない。この要因はよくわからないが、やはり生物多様性が確保されているためではないかと考えられる。

以上の報告から、本校の技術演習有機栽培では、アイガモの管理方法や放鳥適期を間違わないことで従来の8割程度の収量が期待できると思われる。また、アイガモを使わない雑草防除方法（次項で述べる二回代掻き雑草防除）なども今後検討し、取り入れて行き、学生に2～3の有機栽培法を教材として示すことが望ましいと考えている。

V 有機水稲栽培の収量と技術について

初めにも述べたが、水稲に関わらず有機栽培を始めるにあたって心配な点は収量、病虫害防除、労力が挙げられる。水稲の有機栽培においては、収量は慣行の7～8割程度に減少するとされている（既述の不耕起栽培に関する研究試験圃場では、耕起区、不耕起区はともに有機栽培であり、標本からの玄米収量推定値では400kg～500kgと慣行に遜色のない収量が得られている）。しかし、これまでの慣行栽培は自然環境についてあまりに配慮が欠けていた。生物は互いに依存しあって生きている。その依存しあう生物種が1種類でも少くなれば、その分、我々人間にかかってくるストレスが増す。生物多様性の安定確保は我々人間の将来を確保することにもなる。有機農業の栽培技術の多くはこの生物多様性

を確保する技術である。それによって病虫害防除が可能となる。セジロウヅカの例のように、害虫も実は益虫になりうる。病原菌も有用微生物も害虫も益虫もすべて生息密度のバランスがよければ、作物栽培にとってある程度の収量が期待できる。その収量が極端に低ければ有機栽培は普及しない。しかし、有機水稲では、自然への負荷が少なく、収量は2割くらいの減収で栽培可能である。その2割は自然環境を守ることに使われていると考えて良いし、今のところは有機米が普通米より高値で売買できる。労力についても以下に述べる雑草防除技術を修得すれば、病虫害防除は自然が行ってくれるので、むしろ軽減される可能性すらある。そのような実績を上げている有機水稲栽培実践農家の栽培技術や最近の試験研究結果などを以下に紹介することとする。

【冬期湛水技術】

既述の通り有機水稲栽培技術は雑草防除技術に集約されると言っても良い。アイガモ農法、コイ除草、米糠除草、冬期湛水栽培（冬水田んぼ）、二回代掻きなどはいずれも雑草防除技術である。アイガモやコイ、米糠除草については既に述べている。

冬期湛水栽培技術は、冬や早春に湛水することで、水面が凍る地域であってもその土壌は周辺より暖かかったり水があるということで生き物、水生昆虫、水生小動物などが集まってくる。この生き物たちの糞などが積もってトロトロ層を形成する。このトロトロ層は、糞などの有機物からなっているので層のなかで発酵が起き、有機酸が発生したり、微生物の働きで還元状態になったりして雑草の発芽を抑えるような働きをする。参考までにイトミミズが1m²に30,000匹いるとその糞の堆積で10日間に7～8mm、3ヶ月では5～10cmものトロトロ層を形成するという報告もある（「田んぼの生きもののおもしろ図鑑」、イトミミズ、p.97）。この冬水田んぼは雑草防除だけでなく、早くから天敵生物を田んぼに生息させるので、田植え初期から病虫害防除効果も高いとされている（図5(3)写真参照）。これは、秋起こしにより冬の寒さに土壌中の病原菌や害虫、雑草を曝し、殺菌、殺虫、殺草するのと対照の技術である。

この技術の問題は、湛水のための用水の確保が難しいということである。また、本校のような湿田であまり地耐力の無い田んぼでは大型機械による作業を困難にしてしまう事である（図27写真：北4号

田の耕起・代掻き作業でトラクターが沈みかけたところ)。こういったところでは歩行型田植機など小型の機械で栽培すれば決して労力増になるとは限らない。

【二回代掻き雑草防除】

次に、古くから行われているが、最近は新たな方法として試験研究機関も取り組んでいる二回代掻き雑草防除技術を紹介する。これは、前出舘野氏が早くから取り組んでいる技術であるが、一回目の代掻きは従来の草を退治する作業ということではなく、むしろこの荒代で雑草の埋土種子を表層に出して発芽させる作業と考え、つまり一回目の代掻きでは如何に多くの雑草を発芽させるかという作業とし、これら雑草が発芽したところで、二回目の仕上げの代掻き（植え代）で雑草を防除するというやり方である。一回目と二回目の代掻きの間隔は時期や水温等で異なってくるが、およそ10日から20日の日数となる。この方法に加えて、栽培時期を従来の稚苗・早期移植ではなく、成苗を5月末、6月上旬に植えることで、成苗でも暖かい時期の移植のため活着しやすくなり、草丈も大きいので、本来の移植の目的でもあったように、雑草防除効果が期待できる。更に加えて、移植後25日以上は深水管理で雑草の発生を抑える栽培や、移植同時米糠散布などを行うと除草作業は全く不要であるとする実践事例もある。

本校でも2011年は二回代掻きを多少試みたが、従来言われるとおり、代を掻きすぎたような所は、生育後半で極わずかであるが、倒伏がみられた。酸欠や土壌を固く締まらせた感じもある。地耐力のあまり無い湿田では難しいと思えるが、今後研究して取り組んでみたい。

【機械除草】

古くからある田打ち車による除草は、最近、乗用田植機の後部に接続し除草する方式に変わり増えつつある。また、チェーン除草やスプリング揺動式の除草機なども開発中である。今後は除草剤に代わりこのような機械除草も増えてゆくと考えられる。

【いもち病防除】

最後にいもち病の防除策を紹介しておきたい。

7～8年前になるが、「有機栽培に取り組んだところ、いもち病で栽培を失敗したので、それ以来有機栽培はしなくなかった。」という話を聞いたことがある。それだけいもち病は稲作にとって恐ろしい病気として知られているが、12年間も行っている本校の有機水田ではいもち病で失敗したことは一

度もない。既述の通り、セジロウムシによってイネにはいもち病抵抗性がつく。そのみに期待するだけにとどまらず、いもちを発病させない技術としては株間を大きくし、1株の栽植数を3本以下にする事である（本校では株間30cm×条間30cmとしている）。こうすることで通気性を良くしておけばいもち病は防げる。他に有機質肥料であっても元肥や追肥の量に注意する。追肥をしない有機質肥料での元肥のみの一発施肥においても施肥量には注意を要する。これら肥料は、イネの収量を上げるためではなく、土壌の微生物のエサとして、土作りの観点から施肥するという考え方が鍵になる。

Ⅵ 終わりに

主に卒論で取り組んだ不耕起栽培についての研究結果と、有機栽培に関する本校のアイガモ栽培などの問題点、最近の有機水稻栽培技術の一部を紹介したが、野菜であれ水稻であれ、有機栽培がなかなか普及していない。これはやはり有機栽培技術の認知度が低いからだと思われる。本研究報告を読み有機水稻に取り組んでみたいという栽培者が現れることを期待して報告を終えたい。

Ⅶ 摘 要

本研究は本校の北水田4号の一部を試験圃場とし、水稻有機栽培での不耕起栽培と耕起栽培の違いを明らかにすることで、また北4号アイガモ栽培や北5号の技術演習田のこれまでの栽培状況や問題などを整理、報告することで、水稻の有機栽培普及の一助となることを目的とした。

水稻の不耕起栽培6年間の研究結果から、不耕起栽培は研究開始初年度は耕起栽培より収量が低かったが、両者間の収量差は徐々に小さくなって、6年目にはほぼ同等の収量が得られるという結果となっている。これは不耕起栽培においては土壌環境が改善されてゆくとされる研究報告の証明となる。不耕起栽培はまた、生物多様性の確保が容易であると言われている。イネミズゾウムシの発生状況調査において、このことが要因となり、つまり天敵に類する生物が不耕起区に多いと考えられ、耕起区より早く発生数（捕殺数）が減少する結果となっている。また、雑草半放任区ではイネミズゾウムシがほとんど

観られなかった。このことから雑草は水とともに生物多様性確保に貢献していることが判るが、水稻ではその雑草により収量が大きく減収する。今後はイネと共生出来る雑草量、収量と雑草量の調査研究が興味深い課題となる。

VIII 謝 辞

最後に本研究の一部を卒論として取り組んだ若松和宏君、武田司君、市丸靖貴君、小山智司君、植田雅大君、石田由香理君、武田大輝君、斉藤翔太君、そして技術演習として、作物園芸実験として取り組んだ学生諸君にこの場を借りて、感謝の意を表したい。

IX 参考文献

1. 石原邦（研究代表者）ら（1998年）,「水稻の不耕起移植深水栽培による水田生態系の変化とその意義」,平成7年度～平成8年度科学研究費補助金（基盤研究（A）（1））研究報告書.
2. (社)農村環境整備センター企画 湊秋作編著(2006年),「田んぼの生きもののおもしろ図鑑」,(社)農山漁村文化協会（農文協）, pp.398.
3. 宇根豊・日鷹一雄・赤松富仁 著（2006年）,「田の虫図鑑 害虫 益虫 ただの虫」,農文協, pp.86.
4. 筒井喜代治 著（1974年）,「原色・雑草の防除」,(社)家の光協会, pp.218.
5. 草薙得一 編著,皆川健次郎 撮影（1990年）,「原色 雑草の診断」,農文協, pp.129.
6. 高林純示,佐藤雅,五味剣二ら（2009年）,「セジロウシカ食害が誘導する白葉枯れ病に対するイネ抵抗性におけるリアーゼの役割」,朝日新聞 2009年11月24日17面.
7. 子供の科学（2010年1月号 p.6）「虫のおかげで病気にかからないイネ」,(2010年11月号 p.6）「害虫にかじられると天敵を呼び寄せる植物」,誠文堂新光社.
8. 岩渕成紀 編著（2007年）,「だれにでもできる田んぼの生きもの調査ガイド」,田んぼの生きもの調査プロジェクト事務局, pp.112.
9. 稲葉光國 著（2007年）,「あなたにもできる無農薬・有機のイネづくり」,農文協, pp.189.
10. 涌井義郎,舘野廣幸 著（2008年）,「【解説】日本の有機農法 土作りから病害虫回避,有畜複合農業まで」,筑波書房, pp.319.
11. 石井龍一（代表執筆者）,他共著（2000年）,「作物学（I）－食用作物編－」,文永堂 pp.301.

表 1. 収量調査結果

2006 年		穂数	総粒数	登塾歩合 (%)	籾百粒重 (g)	玄米収量 (kg/10a)
不 耕 起 区	1	11.7	1234.7	91	2.62	426.7
	2	10.7	1230.0	85	2.54	363.7
	3	11.3	1031.7	85	2.73	337.1
耕 起 区	1	13.3	1544.3	81	2.57	444.3
	2	13.3	1824.0	83	2.68	566.3
	3	11.7	1425.7	88	2.61	456.8
2007 年						
不 耕 起 区	1	12.0	829.7	91.4	2.37	249.0
	2	13.7	1599.3	91.9	2.38	485.3
	3	16.7	1711.3	92.2	2.32	505.8
湛水不耕起	1	16.0	1160.7	93.9	2.30	555.8
耕 起 区	1	15.7	1561.0	91.8	2.33	464.0
	2	15.3	1702.7	95.8	2.39	541.3
	3	17.0	1591.3	89.3	2.32	456.5
2008 年						
不 耕 起 区	1	12.7	1193.2	94.4	2.54	419.8
	2	12.7	1471.4	94.6	2.67	510.6
	3	9.3	875.1	91.4	2.81	310.5
湛水不耕起	1	13.3	1543.6	94.2	2.59	521.1
耕 起 区	1	15.7	2349.1	93.5	2.02	577.6
	2	11.0	1431.4	91.4	2.72	493.4
	3	15.3	1440.0	95.2	2.61	520.4
2009 年						
不 耕 起 区	1	13.0	1500.8	95.2	2.74	522.2
	2	13.3	1360.6	93.6	2.75	467.0
	3	14.7	1662.8	92.1	2.72	552.9
耕 起 区	1	15.7	1719.5	93.0	2.68	573.0
	2	18.0	1909.6	85.5	2.80	608.4
	3	18.7	1717.7	91.1	2.70	617.3
2010 年						
不 耕 起 区	1	15.0	1533.3	86.9	2.57	455.7
	2	15.3	1613.6	88.2	2.65	503.6
	3	15.3	1655.0	87.2	2.58	496.4
耕 起 区	1	16.3	1413.0	91.8	2.64	456.3
	2	14.3	1787.3	92.6	2.60	574.1
	3	19.6	2414.7	84.7	2.65	724.3
2011 年						
不 耕 起 区	1	15.7	1865.0	86.4	2.63	564.6
	2	13.3	1622.7	89.6	2.69	520.9
	3	15.7	1770.7	91.2	2.50	539.2
耕 起 区	1	14.7	1805.7	88.0	2.64	558.7
	2	18.0	2936.3	84.6	2.56	689.2
	3	14.7	1704.3	81.0	2.50	458.3

注) 表は各処理区 3 株の平均値である。

表 2 (1). イネミズゾウムシ発生数 (捕殺数) : 2008 年

	6 月 5 日	6 月 19 日
不耕起区①	98	10
不耕起区②	50	12
不耕起区③	69	2
不耕起+湛水	37	6
耕起区①	99	46
耕起区②	67	29
耕起区③	67	36

表 2 (2). イネミズゾウムシの発生数 (捕殺数) : 2010-2011 年

観察日	7. 不耕	6. 耕	(5. 草)	4. 耕	3. 不耕	2. 耕	1. 不耕
‘10 年 6 月 3 日	29	74		104	25	76	47
6 月 17 日	9	32		42	80	104	70
6 月 24 日	1	0		5	6	8	14
‘11 年 6 月 9 日	34	96	(3)	123	94	211	102
6 月 16 日	12	45	(2)	78	51	84	40
6 月 23 日	3	21	(0)	15	16	35	27

注) (5. 草) は雑草半放任区で 2011 年はこの区も調査した。

表 3. 試験区で観察された動植物 : 2010 年, 2011 年

(植物)	不耕起区…イチョウウキゴケ, アミミドロ, ウキクサ (初期)
	全処理区…ミゾソバ, イボクサ, コナギ, オモダカ, スズメノテッポウ, クログワイ, セリ, ウキクサ, アオミドロ, タネツケバナ, イヌビエ, アゼナ等
(動物)	マツモムシ, ゲンゴロウ (数種), ガムシ, イトミミズ, カエル (数種), クモ (数種), サカマキガイ, アメンボ, トンボ (数種), ザリガニ, ヒル, ドジョウ, イナゴ, ドロオイムシ, ウンカ類, ツマグロヨコバイ, イネツトムシ, マガモ, カラス, スズメ, キジ, チュウサギ, ダイサギ, ハクセキレイ, シマヘビ, アオダイショウ, ヤマカガシ, モグラなど

表 4. 収穫指数, 籾藁比, 草丈他

2006 年							
処理区No.	1	2	3	4	5	6	7
	不耕起①	耕起①	不耕起②	耕起②	不耕起③	耕起③	
A. 草丈 (cm)	105	115	119	120	103	117	
B. 全重 (g)	129	136	210	136	73	170	
C. 籾重 (g)	37	36	66	44	29	45	
D. 根重 (g)	37	37	44	41	16	48	
E. 藁重 (g)	55	63	100	51	28	77	
HI = C/B	0.287	0.265	0.314	0.324	0.397	0.265	
籾 / 藁比	0.67	0.57	0.66	0.86	1.04	0.58	
2010 年							
A. 草丈 (cm)	100.7	108.8	104.5	111.1		112.7	115
B. 全重 (g)	105.18	83.44	106.01	111.23		157.79	111.18
C. 籾重 (g)	34.65	44.77	42.93	46.52		71.76	42.76
D. 根重 (g)	22.27	6.45	13.51	13.2		14.83	16.25
E. 藁重 (g)	48.26	32.22	49.57	51.51		71.2	52.17
HI = C/B	0.329	0.537	0.405	0.418		0.455	0.385
籾 / 藁比	0.72	1.39	0.87	0.90		1.01	0.82
2011 年							
A. 草丈 (cm)	109	113.5	107.8	110.8	97.9	110.3	109.9
B. 全重 (g)	114.1	100.91	106.28	106.86	41.05	83.73	98.28
C. 籾重 (g)	46.3	43.51	49.72	50.5	19.69	37.6	40.89
D. 根重 (g)	23.5	16.1	12.36	11.98	2.65	8.96	10.73
E. 藁重 (g)	44.3	41.3	44.2	44.38	18.71	37.17	46.66
HI = C/B	0.406	0.431	0.468	0.473	0.480	0.449	0.416
籾 / 藁比	1.05	1.05	1.12	1.14	1.05	1.01	0.88

注 1. 表は各処理区標本 1 株のデータ。重量は風乾重。注 2. 2011 年の 5 不耕起区③は雑草半放任区の参考データ。

表 5. 北水田 4 号, 5 号の玄米収量実績

	4 号田	収量 kg/10a	面積：品種	5 号田	収量 kg/10a	面積：品種	
1998 (H.10) 年	606	404	15a：キヌヒカリ	667	445	15a：キヌヒカリ	
1999 (H.11) 年	676	451	15a：ゆめひたち	701	467	15a：ゆめひたち	
2000 (H.12) 年	【アイガモ有機栽培開始】		15a：ゆめひたち	699	466	〃	
2001 (H.13) 年	収量不明	不明	〃	収量不明		〃	
2002 (H.14) 年	〃	〃	15a：キヌヒカリ	〃		〃	
2003 (H.15) 年	370	247	〃	673	448	〃：キヌヒカリ	
2004 (H.16) 年	収量不明	不明	15a：コシヒカリ + 糯米	200	148	13.5a：キヌヒカリ	技術演習有機栽培開始
2005 (H.17) 年	105	70	コシヒカリ	216	160	〃	〃
2006 (H.18) 年	収量不明	不明	14a：コシヒカリ (試験圃場 60m ²)	300	222	〃	〃
2007 (H.19) 年	247	176	14a：コシヒカリ (試験圃場 70m ²)	92	68	〃	〃
2008 (H.20) 年	382	(4 号 + 5 号)	コシヒカリ	368	(4 号 + 5 号)	〃	〃 (アイガモ)
2009 (H.21) 年	398	306	13a：コシヒカリ (試験圃 + 展示 =150 m ²)	269	224	12a：コシヒカリ (+マコモ 100m ²)	担当者交代：演習田 (4 号 + 5 号)
2010 (H.22) 年	480	369	〃	223	186	〃	(コイ除草試み)
2011 (H.23) 年	426	328	〃	310	258	〃	(〃)

注 1. アイガモ有機栽培開始 2000 年の収量は不明。注 2. 2008 年は 4 号田と 5 号田を一緒に収穫し、面積比で収量を算出した。

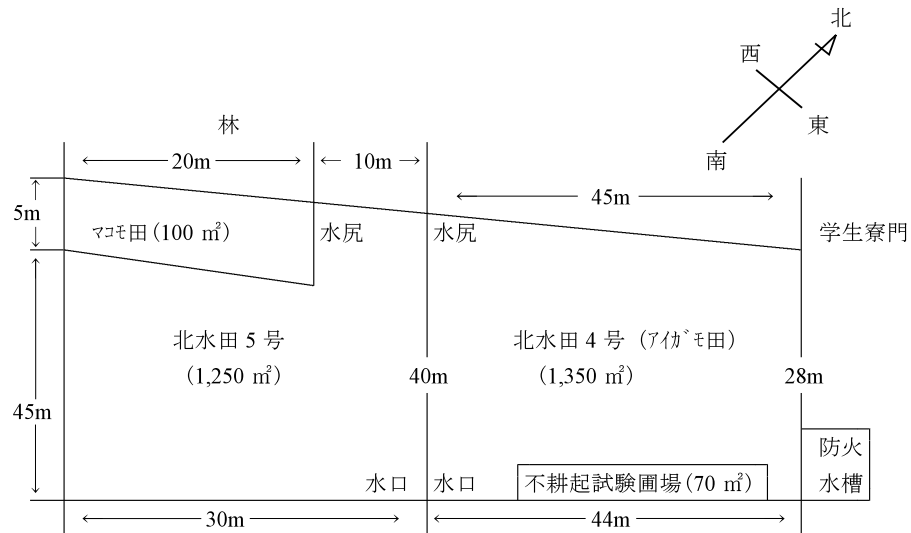


図 1. 北水田 4 号, 5 号圃場周辺見取り図

(北西) 北水田 4 号アイカモ水田本田側						
7.	6.	(5.不耕起)※	4.	3.	2.	1.
不耕起③	耕起③		耕起②	不耕起②	耕起①	不耕起①
北水田 4 号東南畦側				(南東)		

図 2. 不耕起試験圃場見取り図

- ※ 1. 処理区通し番号 7 の不耕起③区は 2007 年に冬期湛水田（冬水田んぼ）として新設したが、2009 年から他の不耕起区と同様の管理とした。
- ※ 2. 処理区通し番号 5 の不耕起区（雑草半放任区）は 2006 年秋に誤って客土しかけた砂利・山砂が他の圃場より多く、生育不良のため、2009（H.20）年から収量等の試験対象外とした。但し、時にイネの生育や雑草、イネミズゾウムシ発生の様子などの観察対象区とした。

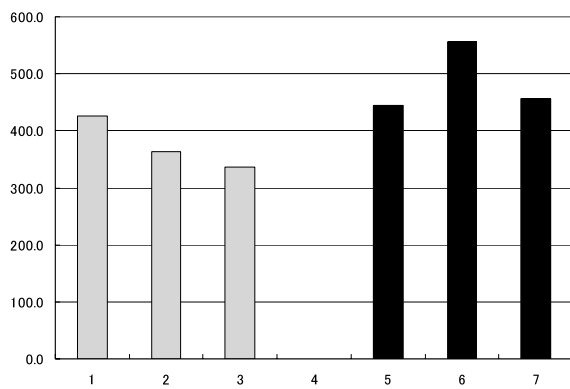


図 3 (1). 2006 年 10a 当たりの玄米収量

左 3 本の棒グラフが不耕起区, 右 3 本の棒グラフが耕起区。

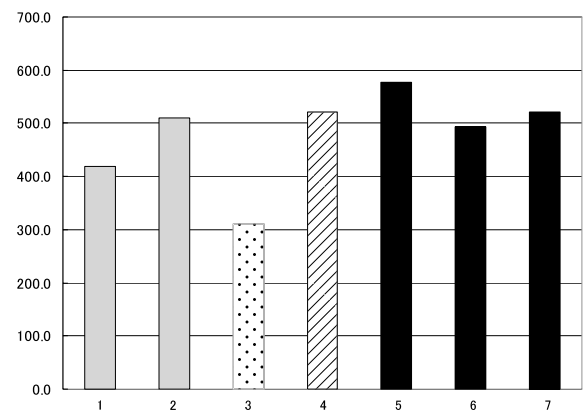


図 3 (2). 2008 年 10a 当たりの玄米収量

不耕起区の最も低い収量区(右から 3 番目の棒グラフ)は 2006 年秋に山砂が大量に入った不耕起区 (図 2 の処理区通し番号 5 区)。真中の棒グラフは 2007 年に新しく設けた湛水不耕起区。

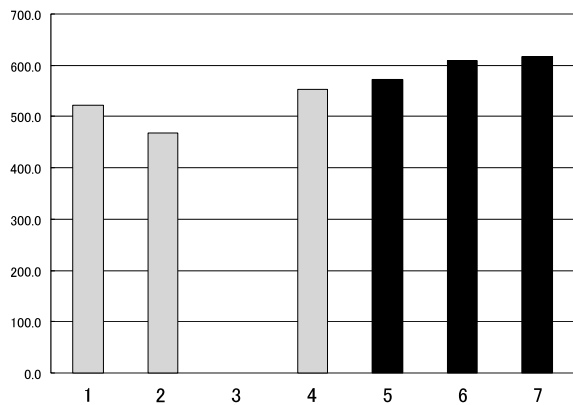


図 3 (3)．2009 年 10a 当たりの玄米収量

この年から山砂が投入された不耕起区（処理区通し番号 5 区）を調査から外し，2007，2008 年の湛水不耕起区を通常の不耕起区とし調査研究した。

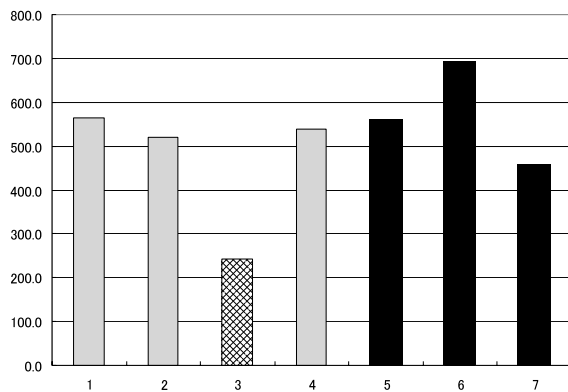


図 3 (4)．2011 年の玄米収量

左から 3 番目のグラフ（収量の最も低い棒グラフ）は雑草半放任区（処理区通し番号 5 区）の参考データ。



図 5(2)．2008 年の試験圃場の様子

この年は 2 月下旬に 4 月の元肥散布・耕耘に先立ち，耕起区は秋起しとして一度耕起している。

尚，写真のように 2007 年から処理区ごとにアゼナミで境界を区切っている。



図 5(3)．2008 年の冬期湛水（冬水田んぼ）区の様子

2007 年，2008 年は不耕起の冬期湛水区を 1 区（図 2 処理区通し番号 7 区）設けて試験した。

冬から早春の湛水でイトミミズやユスリカの幼虫などを確保し，その虫糞堆積で雑草防除を試みた。



図 5(1)．本研究を開始した 2006(平成 18) 年 4 月の試験圃場の様子

写真手前（東北）側から不耕起区，耕起区の 3 反復で試験を行った。



図 6．2007 年 6 月の不耕起区と耕起区の様子（処理区通し番号 1 と 2）

草丈，葉色ともに写真奥の不耕起区（処理区通し番号 1 区）が劣っている。



図 7. 2007 年 6 月中旬，雑草防除と追肥効果为目的に，除草作業直後に米ぬかを散布した様子



図 10. 2011 年の雑草半放任区（写真手前）と他の耕起・不耕起区

写真奥は処理区通し番号 6 区の耕起区と処理区通し番号 7 区の不耕起区。



図 8. 2008 年 6 月上旬の不耕起区と耕起区の様子

写真奥の不耕起区（処理区通し番号 1）で手前の耕起区（処理区通し番号 2 区）よりウキクサが早くから発生し，その量が多くなっている。このウキクサにより雑草防除の試みも行った。



図 11. 2011 年 8 月 25 日，出穂 17 日後の試験穂場全体の様子

耕起，不耕起による生育の違いは観られなくなっている。



図 9. 2011 年の雑草半放任区の雑草と移植直後のイネ苗の様子

写真の雑草はチドメグサ，イボクサ，水底のマツパイ。

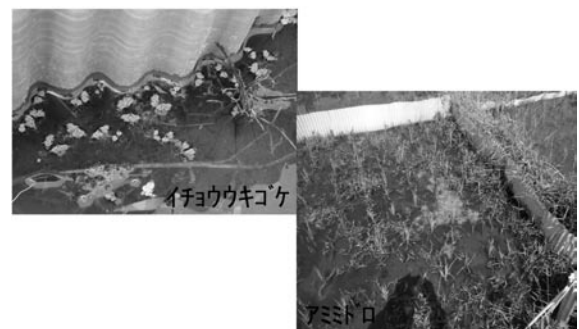


図 12. 試験圃場（不耕起区）で観察された植物

イチョウウキゴケ（絶滅危惧種）とアミミドロ，アオミドロ。

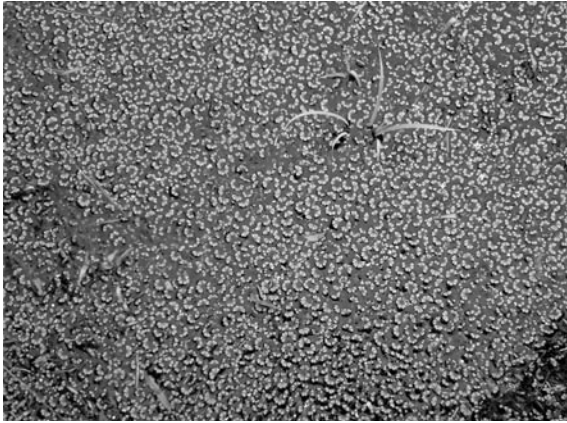


図 13. 大量発生したイチヨウウキゴケ



図 17. 条間、株間に大発生しているクログワイ
(アイガモのいない北水田 5 号)



図 14. 試験圃場付近で観られるミクリ(絶滅危惧種)

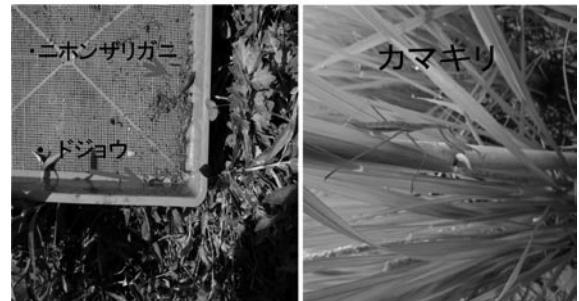


図 18. 試験区で観察された動物
写真右は試験圃場水底にいるドジョウやザリガニ。
左はイナゴを食べいるカマギリ



図 15. 試験圃場全体で観られる雑草
写真左イボクサ、右オモダカ、コナギ。



図 19. 試験圃場の水底にいた害虫の天敵となる肉食昆虫のタイコウチ

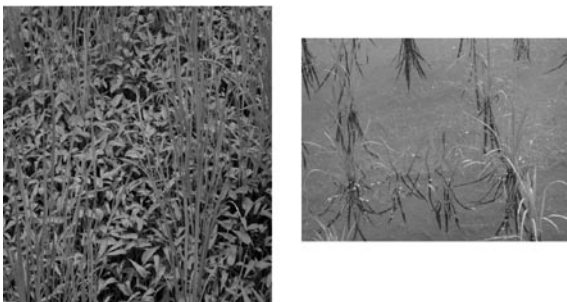


図 16. 大発生したコナギ(左)と水底(水面下)の
コナギ



図 20. 水面で逆さまになって生きたエサを待っている肉食昆虫のマツモムシ



図 23. テグスに足が絡まったチュウサギ

チュウサギの他にも野性のカモやダイサギ、ハクセキレイやカラスなど、色々な鳥が飛来し、害虫を食べられていると思われる。



図 21. 試験圃場付近のネリカミにいた害虫イネツトムシ (イチモンジセセリ幼虫)



図 24. 学生食堂生ゴミ発酵処理物 (左上の写真) を元肥として散布している様子



図 22. 北 5 号田西隅にあるマコモ田のマコモに発生したツマグロヨコバイ

マコモに大発生しても、イネにはほとんど飛来しない。

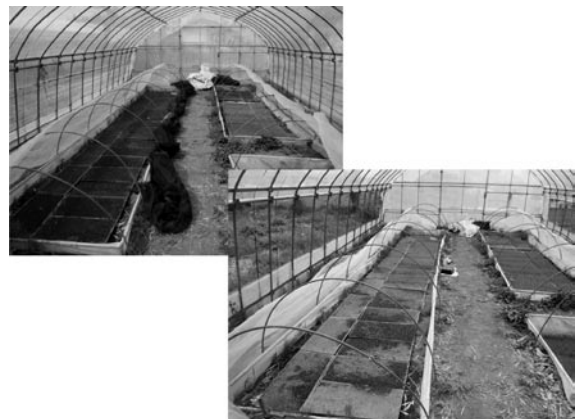


図 25. 2011 年イネ育苗の様子

2011 年は催芽した粳を播種し、初めから無加温ハウスで育苗したもの (写真ハウス左側ベッド) と、恒温出芽機で出芽させハウスに搬入し育苗したもの (写真ハウス右側ベッド) の生育を比較してみた。

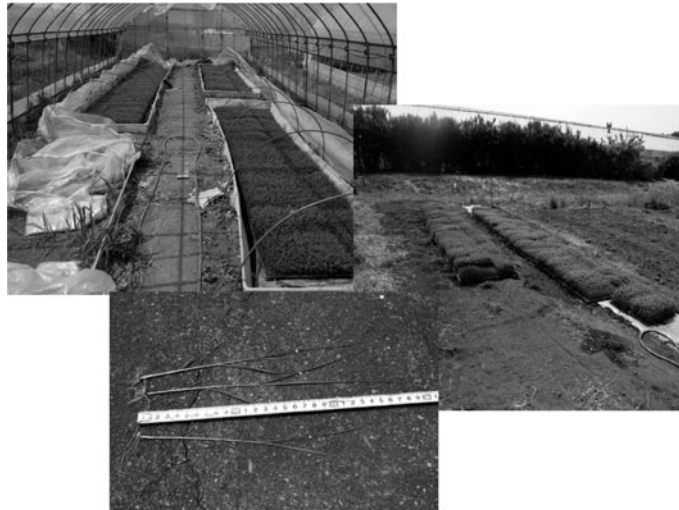


図 26. 2011 年イネ育苗後半の様子

写真右は田植え 10 日～1 週間前，ハウスから露地育苗に替えた様子。
写真中央は植える直前の苗の草丈を測っている様子。生育後半には出芽
のさせ方の違う両者の草丈や葉齢において，差が観られなくなっていた。



図 27. 北 4 号田（2011 年）

本校北水田は全体に湿田で地耐力がないために，ト
ラクターなどは写真のように耕起や代掻き中に沈んで
しまうことも多い。



図 29. 野犬に噛み殺されたアイガモ



図 28. 2011 年のアイガモ雛の様子

入手した日から（出来るだけ育雛初期から）水浴び
をさせ，撥水能力を獲得させ，結果的に寒さにも耐え
る能力を身につけさせる。



図 30. アイガモの足で引き抜かれ浮いているコナ
ギの様子



図 31. アイガモのいない北水田 5 号の雑草（主にオモダカ）の様子



図 33. 2011 年，出穂 22 日後のアイガモ田の様子
倒伏は観られない（8 月 30 日）。



図 32. 2010 年，出穂 10 日後のアイガモ田倒伏の様子

アイガモが出穂間近の 7 月下旬まで常時 24 羽いたためにアイガモ糞の肥料養分が多すぎて一部倒伏したと考えられる。



図 34. 2010 年慣行栽培の北水田 3 号（写真上）と北 4, 5 号有機水田（写真下）の 12 月上旬の様子

慣行栽培田が寒さで枯れてきても，生物多様性が確保されている有機水田は地温が高いためか，切り株から出たヒコバエが緑色をしている。

鯉淵学園の水田における現状と課題 —平成7年度以降—

秋 葉 勝 矢*

1. はじめに

歴史も古く、様々な道のりを歩んできた水稻栽培は、品種の改良や、圃場の改良・整備、機械化の発展・進歩などと共に、めまぐるしく進化してきた。また、現在水稻生産の約90%をアジア地域が占めているともいわれている。

本学の水田は陸田とともに、設立当時の昭和20年代から存在しているが、本格的に土地の増反やそれに関わる機械等の整備が行われたのは、昭和40年代後半から50年代に入ってからである。^{1)・2)}

平成7年、学園創立50周年と同時に、本学の学制が本科3年制課程から4年制課程へ移行した年、作物・園芸農場の技師として勤務して依頼17年、

この間一貫して水田担当として水稻栽培に携わってきた。

そこで、学生の農場実習や実験・研究を基本とする教育圃場と経営を目的とした生産圃場、それぞれの側面を持つ農場の一部門である水田圃場本体と品種の変遷等を整理し、これからの課題及び改善点を明らかにしたので報告する。

2. 水田圃場の現況

(1) 圃場の概況

本学における水田は図-1に示すように、敷地内に大きく分けて3カ所に有している。男子寮側に186aの東水田(8筆)、果樹園に隣接した93aの西

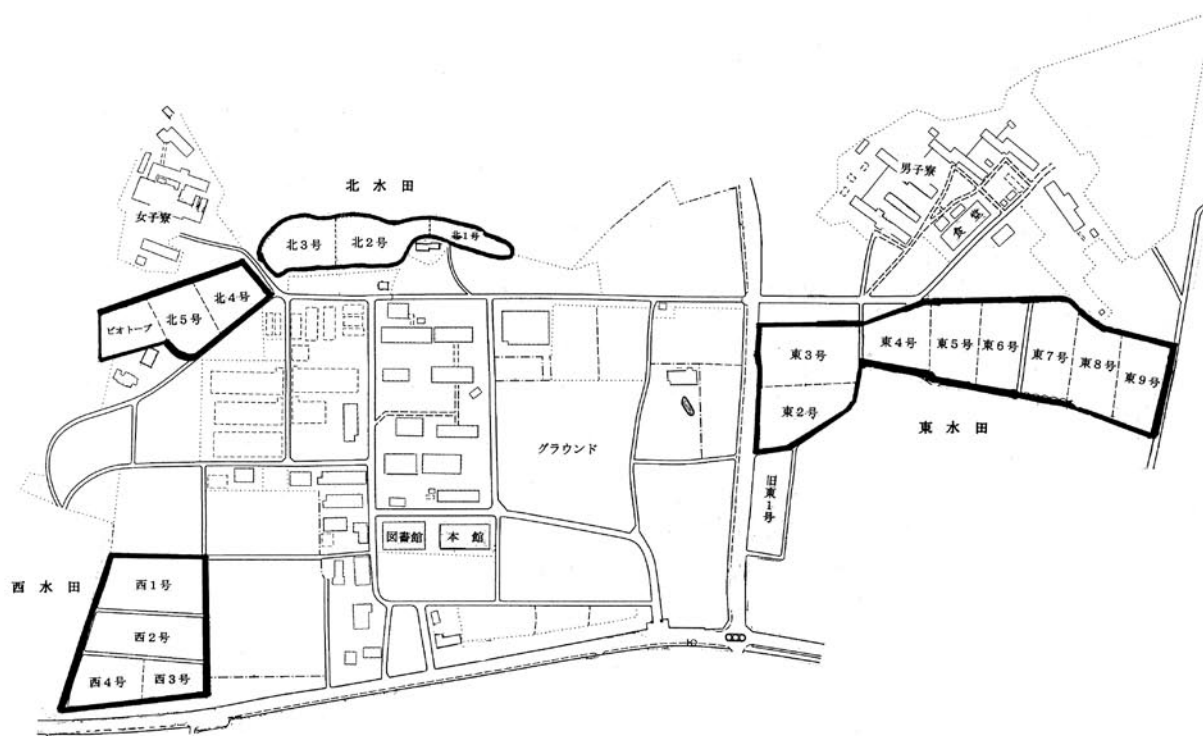


図-1

* 鯉淵学園農業栄養専門学校 事業部農場課作物・園芸係

水田（4筆）、女子寮と学園長公舎（旧若竹寮）側に75aの北水田（5筆）で計354aと、それぞれに圃場番号を割り付けて区分けをしている。

土壌は火山灰を母材とした表層腐植質多湿黒ボク土³⁾が大半を占める。圃場の面積は概ね20a前後の水田であるが、基盤整備等を行っていないため、大きい圃場で33a、小さい圃場で8aと各圃場とも面積や形が異っている。特に、北水田は谷津田で湿田のため、すき床層の発達がままならず人も作業機械も苦勞させられ、作業効率の低い圃場も存在する。

灌漑水は、周辺に用水路の整備がないことと水利権の問題等もあるため、学園独自、または助成・補助金によって賄った深井戸数本で対応している。掘削及びポンプ設備の設置は専門の業者に依頼したが、各圃場までの送水管の設置は職員並びに学生の実習や管理当番でおこなった。

(2) 栽培概要

作付け品種は現在コシヒカリを中心に栽培し、その他ミルキークイーン、マンゲツモチ等である。播種は4月中旬から下旬、ないし5月上旬におこない、ゴールデンウィーク中は水田への水廻し、代掻き作業などを経て田植えを5月の連休明けあたりから開始する。稲刈りは概ね9月中・下旬におこなう。稲刈り後は耕起や学園畜産農場からの堆厩肥散布・投入、圃場整備等をおこない、次期作付けに備えている。

収穫物は乾燥・調整、精米をおこなった後、学生食堂をはじめとして校内の農産物直売所「農の詩」、JA水戸、生協、パルシステム等へ出荷・販売をしている。

なお稲藁や米糠・粃殻は作物・園芸農場、及び畜産農場においてそれぞれ再利用されている。

3. 東水田について

(1) 概要

186aの東水田は図－1に示すように現在8筆あり、平成7年から現在に至るまでコシヒカリを作付けしている。

土壌は主に表層腐植質多湿黒ボク土と細粒黄色土・斑紋ありに分かれている。そのため、5号水田と6号水田を境目に土壌型が異なり、目視でも土壌の違いがわかる。ここは元々雑木林で、中程に池ま

たは沼地があり、開墾して暗渠などを施し水田としたためである。

2号水田から4号水田までは表層腐植質多湿黒ボク土、5号水田と9号水田が腐植質黒ボクグライ土、6号水田から8号水田が細粒黄色土・斑紋ありである。³⁾ 特に後者の水田（6号～9号）土壌は粘質性が比較的高く、代掻き作業時にトラクターのタイヤに泥がまとわりつき、重さも増して扱いが難しい水田である。

(2) 圃場の整備・改善対策

東水田はどちらかといえば陸田で、畑地にむいているこの土地は水を張っても横浸透・縦浸透が激しく、一晩経たないうちに土面が露出する。そこで少しでも漏水をくい止めようと、写真－1・写真－2に示すように、平成20年から21年にかけて施設野菜部門においてハウスビニール張り替え時に出たハウス用フィルムを、各水田の畦畔に沿って深さ1.5mの溝をミニパワーショベルを用いて掘削し、そこへ展張して埋め込んだ。



写真－1



写真－2

その結果、7号・8号・9号の水田においてはある程度の保水性が向上し、完全とはいかないまでも浸透・漏水を軽減し、一般の水管理ができる水田に近づけることができた。また収量面では、平成22年の上記3筆の合計で施工前より玄米収量で186kg/10aと大幅な増収に結びついた。

なお、平成20年度まで203aの面積を有していた東水田は、平成21年度から1号水田を研修用圃場(17a)として使用している。

4. 西水田について

(1) 概要

93aの西水田は現在4筆で、作付け・栽培品種は、1号、2号水田にコシヒカリを平成19年度まで栽培し、平成20年度と21年度に研修用として倒伏に強いキヌヒカリを作付けした。22年度からはまたコシヒカリに戻した。

3号水田にはコシヒカリを作付け、平成9年度から14年度まで当時行っていた新規就農等を目標とする研修事業や「IJU研修・就農準備校」の圃場として使用していた。

4号水田も栽培品種はコシヒカリであるが、平成14年度からミルキークイーンを3号・4号へ交互に作付けした。また、平成17年度から21年度にはマンゲツモチを作付けした経過がある。

土壌はこちらも表層腐植質多湿黒ボク土³⁾が中心である。昭和50年代後半に開田整備された現在の2号水田は当時2筆に分かれていた。

西水田は比較的水廻り・水持ちが良く、学園内3カ所の水田圃場の中では平均的な減水深を示し、面積や圃場の形を除けば、作業機械の取り回しも効率よく行うことができる。また、条件の良さや、学園本館・農場事務所・研修棟などから近いため、学生の特別研究における試験研究や技術演習、小学生による田植え・稲刈りの体験学習など、研修用圃場としても多に利用されている。

県道30号線(通称:岩間街道)沿いの4号水田の一画は、2辺に境界となる木々が面しているため、日の当たりが悪いために倒伏や病害、特にいもち病の発生が見られる。

(2) 圃場の整備・改善対策

西水田の場合、前述したとおり日減水深30mm

と比較的一般の水田に近いと、平成7年度以降は圃場自体に大きな整備は施していない。周辺雑木の枝払いや伐採などをおこない、日当たりの確保など最低限現状を維持し、更には理想な圃場へと近づけるよう有機物や土壌改良資材を投入し、適正管理に努めている。

5. 北水田について

(1) 概要

75aの北水田は現在5筆となっているが、平成16年に当時まで6号水田として使用していた圃場へ、生態系保護と女子寮からの雑排水浄化試験(現在は浄化槽を設置)を目的に、今日まで続いている「ビオトープ」の造成をおこなった。よって平成15年までは6筆の計98aの面積があった。

作付け・栽培品種は平成7年度から21年度まで1号水田にマンゲツモチ、2号水田から6号水田に10年度までキヌヒカリを作付けしたが、この年全国的なキヌヒカリの不作により、採種用圃場においても種の供給ができない事態となった。そこで茨城県のオリジナル品種である「ゆめひたち」を13年度まで栽培したが、茎数が思うようにとれなかったこともあり、翌年からまたキヌヒカリへと戻した。

平成12年からは、学生達から合鴨稲作栽培を試みたいとの強い要望により、一部を合鴨栽培専用田として使用し、後に平成20年度まで続いた「田んぼの会」が発足する。代かき作業等は職員がおこない、学生達が当番や係を決めてその後の管理を実施した。当時の学園としてはまだ珍しかったプロジェクト学習の中心的存在となった。

17年度からは学園のカリキュラム改変により、農業技術演習や特別研究用水田として4号・5号の約27aを今日まで使用している。

平成22年は1号水田を「株式会社船井総合研究所」へ液体肥料試験並びに社員研修目的として圃場を提供した。また、条件が悪い水田ではあるが、食味のよい餅米ができることから、23年度は40aの水田へマンゲツモチを作付けした。

この北水田は、作物・園芸農場全ての圃場のなかでも、最も低い位置に存在している強湿田で、いわゆる「谷津田」である。土壌型としては腐植質黒ボクグライ土である。表土から数十センチ下には粘土層があるが、太腿あたりまで入る場所もある。

水田を挟むようにして笠間市（旧友部町）随分附の天水溜池「東池」へと続いている水路があるが、高低差が少なく下流へ常に緩やかな流れがある。そのため水田と水路との高低差も少ない。また、豪雨時などは逆流してくることもある。

平成7年当時から圃場全体に耕盤が形成されず、人間の膝まで入る箇所が多く、乗用田植機では作業ができず、歩行用田植機で田植えをおこなっているのが現状である。また、あまりの深さに車輪が空転し前進することがままならず、田植機の前部へロープを括り付け、人間が田植機を引きながら2～3人がかりで田植えを行ったこともある。稲刈りも同様で2条刈りコンバインで少しづつ刈り取っては田面を乾かしながら数日に分けての作業や、コンバイン本体の重量と刈り取った稲の重量に注意を払いながら人がコンバインの前方を歩き、深さを確認しながら収穫作業をおこなっている。このように機械作業が難しい圃場は実習等で手刈り作業をおこない、畦畔際に止めたコンバインまで運んで脱穀している。

(2) 圃場の整備・改善対策

前述のように、水田全体に耕盤がないということから、平成8年より圃場の改善を試みた。まず先におこなったのが4号～6号水田（現在は5号まで）への暗渠排水の設置である。通常水田への暗渠排水は、1m程の深さの溝を勾配をつけて掘り、プラスチック系コルゲート管や素焼きの土管を埋設して圃場の外へ排水を促すのが一般的である。しかし、北水田の場合、圃場と周囲の水路及び下流の天水溜池との高低差が極端に少ないため、1mの深さではかえって水の逆流を招いてしまうということから、溝の深さは数十センチ単位の浅い溝で掘り進めなければならなかった。溝切りにはトレンチャー（掘削機）を使用したかったが、圃場の条件が悪すぎるため、結局実習での「手掘り作業」となった。掘り進めるにつれて、木の切り株や根などが姿を現し、元々林地であったことがうかがえた。

溝への埋設資材はコスト面を考慮し、学園敷地内の竹林より孟宗竹を伐採して投入した。伐採竹は掛矢で叩き込んで潰し、数本分を束ねて埋設した後、糞糞で排出された糞殻を溝全体に敷き込んで埋め戻した。

翌年の平成9年には、ミニパワーショベルで水田周囲の水路を更に掘り、田面と水路の高低差をでき

るだけつけるようにした。数十センチ掘りあげると粘土層が出てくるため、作土と粘土層の境目までを掘り進め、排水及び水路の流れを促すように作業をおこない、現在も続けている。

このような経過から、4号水田では秋の収穫時において北水田のどの圃場よりもいち早く2条刈りコンバインから3条刈りコンバインでの作業を行うことができ、続いて5号水田でも同様の作業ができるようになった。収穫作業時間としては、圃場改良前に10aあたり1.5時間から数日かかったが、条件が悪いながらも改良後は30～40分と大幅な短縮をおこなうことができた。

6号水田は水の流れの中で一番下手にあることから、暗渠により流れてくる水と下流から逆流する水が流入し改善の変化はあまりみられない。そのためこの水田が後のピオトープとなった。

側溝を掘ることにより、他の水田も条件が少しづつ改善され乗用田植機や現在は4条刈りコンバインでの作業が可能になったが、それでもまだスポット的に深めの箇所が存在し、元に戻りつつある圃場も出てきている。そのため粗めの山砂を投入したり、日光を遮る木々の枝打ち・伐採などを現在も続けている。

6. まとめ

今回、水田圃場本体を中心にその変遷を辿たが、まだまだ圃場改善・改良の余地がある。東水田は漏水が激しく、大型重機を投入して床締めをおこなうことや、いかにして通常の減水深（土中への水の浸透量）へと近づけられるかが今後の課題となっている。

また北水田では水稻の収量も重要であるが、何よりも湿田からの脱却が最優先の課題となる。大がかりに盛り土をおこない水田全体をかさ上げするということもやぶさかではないが、自己資金での改良はそれに匹敵する収量もままならなければ、コスト面など考慮しなければならない。現在はその都度シーズン前と終わりに少しづつではあるが圃場整備につとめている。そして10数年前に施した暗渠排水の能力低下も視野に入れ、今後の改善を更に模索する。

全体に言えることは、灌漑水の確保も重要な課題となる。前述したとおり学園は地下水を農場各圃場への用水としているが、設備面でいえば地下水の量

や定期的な水中ポンプの点検・清掃が課題となる。その反面遠方から引いている用水とは違い、東日本大震災時も数カ所の配管が破損したが、素早く用水の復旧・確保ができたという側面もある。

また、比較的価格の高い農業用機械類の更新なども必要である。本体製造打ち切り後の部品供給年限や長期使用による寿命など多くの問題が出てきている。部品がなければ他機械の代用品で済ませるか、リビルト品（中古整備部品）または手作り加工にて対応することも常に考慮している。

過去の資料や文献を見ても、学園創立当時の昭和20年代に面積が少なかったとはいえ、60数

年という長い年月のなかで、歴代の担当者が守り抜き、改良・改善・増反してきたその圃場を受け継いでいることに改めて責任の重さを感じている。

参考文献

- 1) 鯉淵学園（1990）：鯉淵学園50年史
- 2) 桜井昭利（1980）：園芸農場の歩み…鯉淵学報第3号
- 3) 平山 力・井上隆弘（2005）：学園農場の土壌分類とその理科学性…鯉淵学園教育研究報告第21号

Ⅱ 教育事業報告編

目 次

<教育事業ノート>

有機農業特別講座（公開講座）

.....山口 朋美.....83

訪問介護員養成研修会（2級）について

.....入江三弥子.....91

<学生の学習記録>

卒業論文（平成23年度）

平成23年度卒業論文要旨（代表例）.....94

平成23年度卒業論文テーマ一覧 101

学外学習（農業経営体派遣実習・生活栄養科学科校外実習レポート）（代表例）

茨城県つくば市 中根農園での研修レポート

.....農業経営科学科4年 石田由香里... 103

沖縄県石垣市 JA おきなわ八重山支部大浜支店畜産部での実習レポート

.....農業経営科学科4年 長嶺 果穂... 104

群馬県高崎市下滝町 大塚一吉さん宅での研修レポート

.....食農環境科2年 越智 友香... 108

群馬県上野村新羽 今井ひろしさん宅での研修レポート

.....食農環境科2年 柴田こずえ... 109

茨城県常総市、佐藤牧場での研修レポート

.....食農環境科2年 北里 綾香... 111

水戸農業協同組合 農協派遣実習レポート

.....食農環境科2年 鯉淵 大貴... 112

茨城県立中央病院における給食管理学校外実習レポート

.....食品栄養科2年 田中 奏美... 113

介護老人福祉施設ナーシングホームかたくりにおける臨床栄養学校外実習レポート

.....生活栄養科学科4年 矢ノ倉 愛... 114

平成23年度農産物市場実習・畜産実務実習 受け入れ農家・機関一覧 115

平成23年度食農環境科2年生派遣実習 受け入れ農家・機関一覧 116

平成23年度食品栄養科・給食管理学校外実習 受け入れ機関一覧 117

平成23年度生活栄養科学科・臨床栄養学校外実習 受け入れ機関一覧 118

<学園日誌>（平成23年度）..... 119

<教職員と主な担当授業科目>（平成23年度）..... 120

<鯉淵学園農業栄養専門学校概要>（平成23年度）..... 124

鯉淵学園 教育研究報告 編集規程..... 130

鯉淵学園 教育研究報告 投稿規程..... 130

鯉淵学園 教育研究報告 執筆要領..... 131

有機農業特別講座（公開講座）

山 口 朋 美*

I はじめに

2009年度に新設された有機農業コースでは、2010年度より、「有機農業特別講座」を導入し、有機農業の実際と課題について、有機農業の世界をけん引する先達者を講師に招き公開講座として実施した（鯉淵学園教育研究報告 2011 第 27 号）。

本年度も昨年度に引き続き有機農業コースの2年生後期のカリキュラムとして、有機農業の実践者、関係する研究者や推進指導者、有機農業の先導的著名人等、6名の方を講師に招き開講した。また、最終講義には、本カリキュラムの総まとめとして、本学園の涌井義郎教授の講義を行った。講演内容は以下の通りである。

本講座は、昨年度と同様、広く市民に聴講を呼びかけ、公開講座とした。

第1回 11月14日

館野廣幸さん（栃木県有機農業者 NPO 法人 日本有機農業研究会理事）

「有機農業とはどのような農業なのか」

第2回 11月21日

魚住昌孝さん（茨城県有機農業者／有機農業後継者）

「有畜複合農業と有機農業の暮らし」

第3回 11月28日

矢澤佐太郎さん（茨城県有機農業者、元 JICA 専門指導者）

「諸外国の有機農業」

第4回 12月5日

北山弘長・聡子さん（茨城県有機農業者）

「山里の有機農業、さまざまな試み」

第5回 12月12日

井原均さん（茨城県有機農業者）

「メロンの有機栽培に取り組む」

第6回 12月19日

朴梅花さん（東アジア環境情報発信所 事務局長）

「韓国の環境問題と有機農業」

第7回 1月16日

涌井義郎教授（科目担当／鯉淵学園農業栄養専門学校）

「環境と共生する 21 世紀の農と暮らし」

II 講義の内容について

1. 館野廣幸さん 「有機農業とはどのような農業なのか」

館野廣幸さんは、NPO 法人日本有機農業研究会理事、NPO 法人民間稲作研究所の理事を務めており、有機稲作の技術の第一人者である。昨年度の有機特別講座では、「雑草を活かす有機稲作技術」と題してお話し頂いている（研究報告 2011 第 27 号）。

今回は、有機農業とはどのような農業なのか、また、有機稲作の考え方と技術についてお話し頂いた。

(1) 有機農業とはどのような農業なのか

1) 有機農業の考え方は、「大きいより小さい」、「はやいよりおそい」、「純より雑」、「結果より過程」、「競争より共生」など思想の転換が必要である。

2) ①農薬を使用しない。②化学肥料を使用しない。③遺伝子組み換え技術を用いないという生産方法だけでなく、「有機農業」は「機」（いのち）の「有」る「農業」（いのちの働きによっていのちを生み出す農業）である。

3) 農薬の問題点とその脱却

農薬の使用によって農作業の効率化が図れたが、人体、食品、作物、環境などへの毒性、残

* 鯉淵学園農業栄養専門学校 有機農業コース

留性など様々な問題がある。また、農薬の散布により、害虫だけでなく、罪のない虫や菌も一緒に殺してしまう。有機農業では、多品目栽培など、雑多な環境をつくることで、病虫害を回避し、生態系の回復に努めることが大切である。

4) 化学肥料の問題点と土のいのち

化学肥料の使用によって、早く、大きく育ち、農産物の収量は増加したが、早く大きくなることで、中身が充実しないうちにどんどん成長するため、作物の栄養分が少なくなる。また、過剰施肥による硝酸態窒素の作物中の残留や地下水汚染の問題も挙げられる。

有機農業の肥料学では、作物にとっての三要素は、二酸化炭素と光と水であり、二酸化炭素の供給を円滑にするために、通気のよい栽培密度と、光が十分に当たる受光体制、水分やミネラル成分を吸収できる土作りが基本となる。土壌の持つ「分解」、「浄化」、「合成」、「循環」の働きを崩壊してはならない。

5) 有機農業は自然と微生物の偉大なはたらきによって成り立ち、微生物のはたらき（生産、合成、分解）を理解し、微生物の快適な環境をつくることである。

(2) 有機稲作の考え方と技術

1) 水田の隠された働き

水田には、米を生産するだけではなく、貯水機能、洪水防止機能、水質の浄化機能等の環境保全機能があり、特に有機稲作では、水田内の微生物が豊かになることによって、地下水や河川などの水質浄化に大きく貢献している。

2) 有機稲作の種子の準備

自家採種した種子を使用し、塩水選、温湯処理（低温殺菌法）により、病気に強い充実した種もみを選抜する。また、浸種してはと胸状態とした種籾を冷蔵庫（5℃）に保冷することで、低温に耐える力が強くなり、病虫害に強いがっちりとした稲を育てることができる。

3) 有機稲作の育苗＝「苗半作」の意味

苗半作とは、苗の善し悪しが米のできを左右するという稲作に昔から伝わる言葉であり、苗作りがいかに大切かを説いたものである。

舘野さんは、ポット型育苗箱を用い、折衷苗代で育苗を行っており、5～6葉の成苗植えを基本としている。成苗植えは活着が良くなるほ

か、雑草対策にも効果が期待できる。

4) 有機稲作の栽培方法

慣行稲作では、「V字型施肥」が一般的であるが、有機稲作では、米ぬか、堆肥などの有機物を元肥として使用するため、生育初期はゆっくりした生育で、生育中期に最も旺盛になり、収穫期に向けておだやかになる「への字型」の栽培方法となる。

また、成苗による疎植栽培により、有効茎数の確保による籾数の増加や株元まで光が当たり、光合成が促進される。風通しが良く、倒伏しにくい丈夫な稲に育ち大きな穂がつくなど、疎植にしても変わらず収量を確保できる。

5) 有機稲作の雑草抑草法

・深水によるヒエの抑草

・米ぬかの散布により、トロトロ層が発達すると多くの雑草の種子が埋没し発芽できなくなる。米ぬかは田植え時同時散布もしくは2日以内に散布する。（米ぬか 40～60kg/10a）

・2回代かき効果による宿根性雑草の抑草の可能性。1回目の代かきで草をしっかりと生やすことで、2回目の代かき後に生える草は減り、2回目の代かき後には水を落とすことなく、田植えの時も田面を露出させないようにすることで、抑草効果が期待できる。

・アイガモ、カブトエビ、コイを利用する。

・浮草（アオウキクサ、イチョウウキゴケ等）、藻（アミミドロ、サヤミドロ等）を利用する。

6) 有機稲作は、人と自然が共に生きる道である。

水田には、水質の浄化機能や、地下水の量を一定に保ち地盤沈下の抑止や飲料水の確保する地下水の涵養機能、メダカやカエルなどのさまざまな生き物のすみかや渡り鳥の生息地になるなど、自然界との関わりが大きく、有機稲作こそが、食料と水と生態系を育む最良の道であると話した。

2. 魚住昌孝さん 「有畜複合農業と有機農業のくらし」

魚住昌孝さんは、有機農業者の2代目として茨城県石岡市で野菜 2ha、穀類 1ha、水田 15aのほか、平飼い養鶏 600羽の有畜複合経営を行っている。幼少の頃から有機農業と共に暮らしてきた魚住さんに

有畜複合農業と有機農業の暮らしについてお話し頂いた。

(1) 有機農業をはじめたきっかけ

有機農家に生まれ、幼少時代から身近な存在に有機農業があったが、就農することは全く考えていなかった。しかし、大学時代に環境問題について学び、有機農業と環境の関わりに魅了された。

(2) 有機農業の魅力を伝える活動

有機農業のおもしろさや大切さを多くの方に知ってもらうための活動を行っている。

①足立区都市農業公園

「自然と遊ぶ、自然に学ぶ、自然と共に生きる」をテーマにした公園であり、自然とふれあう機会として水田や畑を利用した農作業体験教室を実施しており、関東近郊の有機農業を実践している仲間とで交代で管理し農作業体験を通して、有機農業の魅力を伝えている。

②ポケットファームどきどき（JA 全農いばらき）

「自然、農業、食べ物」をテーマに直売所、体験農園、「森の家庭料理レストラン」が併設した総合的な農業体験型施設である。施設内の体験農場（どきどき農園）では有機栽培に取り組んでおり、家族向けに有機農業の魅力と食育をキーワードに活動を行っている。

(3) 平飼養鶏について

600羽の卵肉兼用の鶏（品種：ネラ）を平飼している。1日の採卵数は、平均250個、多いときには、400個を超えることもあるという。

飼料は、以前は、配合飼料を使用していたが、90年代後半に問題となった遺伝子組み換え作物が飼料中に混合し生態系に取り込まれることを懸念し自家製飼料に変更した。原料はすべて国産のものを使用している。また、野菜残渣や雑草などの粗大有機物をエサとして与えることで、タマゴの色が良く、免疫力が強化され健康に保たれる。また、糞に繊維質が含まれるため、良質な堆肥として使用できる。

(4) 放射性物質の問題と立ち向かう

2011年3月11年に発生した東日本大震災における福島第一原発事故により茨城県にも被害が及んだ。放射性物質の農産物の安全性が求められ、風評被害により顧客離れもみられた。

有機農業では、自然からの頂き物が土づくりの糧になるため、土地の汚染や、土づくりの材料として使用する落ち葉の汚染は大打撃であったが、土壌や

落ち葉の分析を実施し、現状をきちんと把握しどのように対処すべきかを考えていくことが大切である。

放射性物質の問題はこれからも付き合っていかなければいけない問題である。農業従事者としては、これまで培った土地を離れることはできない。これからも放射性物質の問題と向きあい、表土をはぎ取る除染という考えではなく、土、堆肥がもつ腐植や吸着性の高いゼオライトを混合するなど、地力を維持しながら作物への移行を食い止めるなどの対策を取っていくとのことをお話を頂いた。

3. 矢澤佐太郎さん 「諸外国の有機農業」

矢澤佐太郎さんは、元 JICA の専門指導者であり、フィリピン、ネパール、パラグアイ、ドミニカ、イスラエルの5カ国の長期駐在及びその他50カ国の短期駐在で農業指導を行い、現在もエチオピアの農業指導を年間1回行うなど精力的に活動を行っている。今回は諸外国の有機農業の現状についてのお話を頂いた。

(1) 諸外国の有機農業の現状

諸外国の有機農業作付面積の割合は、大陸別にみると、オセアニア（34.5%）、ヨーロッパ（23.5%）、中央・南アメリカ（22.9%）の順に多く有機農業への取り組みが進んでいる。オセアニアのような乾燥した地域あるいはヨーロッパのような冷涼な地域では、雑草が生えにくい、病害虫が少なく等から農業なしでの栽培が比較的容易であることが大きく影響しているとも考えられる。

オセアニアはオーストラリア、ニュージーランドの2カ国で世界の有機農業面積の約40%を占めており、そのほとんどが有機認証を受けた広大な牧草地である。耕種作物栽培面積が最も多いのはヨーロッパであり、有機農業支援が法律でしっかりと整備されていることが拡大につながっているようだ。国別の有機農地面積は、牧草地の多いオーストラリアが最も広く次いでアメリカ、中国である。有機農地が全農地に占める割合が最も高い国はスイスであり、11%を占めている。

日本は、有機農地の全農地に占める割合は0.2%と低い水準である。

(2) 各国の有機農業について

1) アメリカ合衆国

1940年後半より有機農産物の生産が始まり、

1990 年に有機食品生産条例が制定され、農産物、畜産、加工、農産物の取り扱いはこの条例の基準に定められている。

新たな取り組みとして始められている CSA (Community Supported Agriculture) は“地域を支える農業”と訳され、農産物や食品を対象に地域という枠組みの中で農業者と消費者が連携して地域農業を発展させていくことをねらいにつくられた組織活動である。生産者はあらかじめ営農に要する資金を消費者から調達し、消費者が労働の一部を分担することによって農業経営の安定をはかり、消費者にとっても安全、安心を確保できる環境にやさしい地域農業を生産者とともにづくり、食と農の距離を近づけさせていこうというものであり、日本でいう“地産地消”の考えと似ている。CSA の取り組みにより、農業経営の安定が確保される。

2) イスラエル

イスラエルでは、自国の認証団体を確立し、産官民一体となった有機農業の取り組みが行われており、輸出業者、有機認証団体、農業普及機関、有機農家の連携がよく機能している。

ヨーロッパおよび米国に野菜、果実、ナッツを輸出している有機栽培先進国である。

3) 南米コロンビア

コーヒー栽培が盛んであり、有機栽培コロンビアコーヒーはヨーロッパ市場で高値で取引されるなど需要が多い。また、輸出用だけでなく、有機栽培の野菜の国内需要も富裕層で増加している。

4) ペルー

有機農産物への関心が高く、それぞれの生産組合が自分たちのロゴマークを付けて販売している。認定は米国の基準に準じる。

諸外国の有機農業の取り組みや実態について現地の写真と共にお話し頂いた。

4. 北山弘長・郷子さん 「山里の有機農業、さまざまな試み」

北山弘長・郷子さんは、茨城県常陸太田市で 2006 年に新規就農。水田 30a、畑 80a 平飼い養鶏 150 羽の有畜複合経営を行っている。有機農業を始めたきっかけや現在の取組み、暮らしについてお話頂いた。

(1) この暮らしをはじめたきっかけ

パーマカルチャー（持続可能な文化を展開させていく 循環型社会モデル 新しいライフスタイルを考え、自然と共生する生活を築くため）との出会いがきっかけで、循環の生活の素晴らしさを学び、農村で農業を通して昔の伝統技術や文化を後世に伝えられるような生活を目指してこの暮らしをはじめた。

(2) 炭素循環農法について

2010 年から炭素循環農法を取り入れた土づくりを開始。

炭素循環農法とは、肥料は一切いれず、廃菌床やチップ、生の草など炭素率 (C/N 比) の高いものを投入していくことで、微生物層が改善し土壌がふかふかとした団粒構造の発達した土づくりを基本とした炭素循環による農法である。資源豊富な山間地には向いている農法であるが、転換期には、収量が思うように伸びないなどの苦労がある。転換期を乗り越えれば土壌循環が生まれ安定した収量が得られるようになるという。

(3) 地域での取組み

地域内で有機農業を営む仲間で有機農業者ネットワークを作り、月に 1 回の勉強会の実施、結い（農作業の助け合い）、機械の貸し借りを行うなど地域内でのコミュニティができており、助け合う仲間が近くにいる環境ができている。

農業体験や昔の農機具を使った体験、昔からの知恵を地域のお年寄りから聞き伝承することも積極的に行い、地域に根付いた生活を送っている。命を頂く体験（卵を産まなくなった鶏を絞めてさばき頂く体験）いのちとは…食するとは…ということを風化させない体験を実施している。

(4) 販売方法

契約販売及び直売所での販売している。また、地域おこしイベントとして開催されている「里美の日」では、天然酵母のパンの店と「里見プチマルシェ〜農家のカフェ&市場〜」を開催し、栽培した野菜を利用したランチセットを提供し、ランチで使った野菜をその場で購入できる市場を併設するなど、お客様との対面販売を特に大切にしている。

(5) 都市と農村

この暮らしを通して、地域と一体となってやるのが有機農業であると実感している。現代は飽食の時代でお金を出せば何でも手に入る、困ったらコンビニ

ニに行けば24時間何でも手に入れることができる世の中だが、かぎりあるものを大切にしたい気持ちや他者への思いやりの気持ちを強く感じさせてくれるのは、ここでの暮らしだったからこそであり、人とのつながりをより深く感じている。

(6) 今後の課題

炭素循環農法を広めることや様々な人に有畜複合農業の暮らしを知ってもらいたい。また、失われつつある昔ながらの知恵や文化を収得し後世に残していくことが課題である。

5. 井原均さん「メロンの有機栽培に取り組む」

井原均さんは、2007年に有機農業に新規参入され、現在は、茨城県水戸市で優香メロンの無農薬・有機栽培を行っている。メロンの有機栽培への取り組み及び販売管理システムの構築の取り組みについてお話頂いた。

(1) 優香メロンの有機栽培について

1) 有機栽培への取り組み

2006～2008年の3年間、週1回慣行のハウスメロンの専業農家で研修を積み技術を習得しながら、2007年から所有圃場で、無農薬・有機栽培を開始した。2009年から販売を開始し、年々売り上げを伸ばしている。有機JAS認定を取得しインターネット販売を主に行っている。

2) 無農薬・有機メロン栽培のメリット・デメリット

メリットとしては、①化学肥料や農薬などの工業製品の価格変動の影響を受けない。②連作障害を防げる可能性がある。③自然との共生、環境汚染を低減できる。④販売の差別化ができる。

デメリットとしては、①病害虫による被害が大きい。②在来農法に比べて収穫量が少ない。③除草作業等に時間がかかる。④自家製有機堆肥作りに時間がかかる。⑤品質が不揃いになり選別が難しい。⑥有機農産物として市場に流通させるためには、有機JAS認定が必要であり、認定費用の負担や栽培・出荷報告などの申請書類が煩雑であることがあげられる。

3) 栽培管理について

栽培履歴システム（畑のあしあと）を利用し、各ハウスの使用資材や作業記録など栽培履歴を

記録し栽培管理の合理化を図っている。

①育苗

自家製有機培養土を基本とし、農電マットを利用した温床で管理。

※自家製有機培養土は、腐葉土又は畑土に米ぬか、籾殻燐炭、発酵鶏糞を加えたもの。

②肥培管理

肥料は、自家落葉堆肥（落葉＋籾殻＋米ぬか等）を基本とし、過剰投入にならないよう部分施肥を基本としている。

③病害虫、雑草防除対策

アブラムシ、うどんこ病による被害の発生防除は難しく、発生株を早期に抜き取ることで被害の拡大を避けること（早期発見、早期対処）を基本としている。重大な被害が生じた場合には、JAS規格で使用が認められている認定農薬を使用することが可能だが、その効用がどの程度か、使用する必要があるのか等、見極めが難しい。

(2) 販売管理について

収穫と出荷の履歴管理をしっかりと行うことで顧客からの問い合わせに対して迅速な対応ができ、安心・安全の信頼関係につながっている。

販売は、顧客へのダイレクトメール、ホームページ上でのネット販売を主としている。

販売の問題点としては、①収穫数量の平坦化が難しい。②熟成期間の在庫の調整。③販売価格の設定。

④不良品や品質不揃い時の対応など改善点が多い。

(3) 今後の課題

1) 放射性物質による土壌汚染に関して

2010年3月11日の東日本大震災による福島第一原発事故により、水戸市も影響を受け、土壌や農作物に放射性物質の汚染が確認された。ハウスの土壌とメロンの放射性物質の検査を実施し、検査結果をホームページ上で公開している。

2) 自立できる農業モデルの確立

無農薬・有機農業で自立できる農業のモデルづくりに力を入れており、個人規模（栽培面積10a、売上げ目標200万）、家族規模（30a、2人、600万）、企業（100a、4～5人、2,000万）のモデルが確立することで、有機農業の従事する人材育成を行っていくことが最終目標である。

6. 朴梅花さん 「韓国の環境問題と有機農業」

朴梅花さんは、日中韓の環境問題（地球温暖化、大気汚染など）について、情報発信団体である東アジア環境情報発信所の事務局長を務めており、3カ国の連携強化に尽力されている。今回は、東アジア環境情報発信所の取り組み及び韓国の環境問題と有機農業についてお話頂いた。

(1) 東アジア環境発信所の取り組み

日中韓3言語の環境情報発信サイト“ENVIRO ASIA”を立ち上げ、各国の環境、農業、エネルギー、リサイクルなどのニュースを配信し、情報の共有やインターネット上だけの繋がりに留まらず、日中韓の環境問題に取り組む市民が集い、直面している問題や解決への道筋を議論する機会として、東アジア環境市民会議を2002年から隔年で開催している。

なかでも、中国における水汚染問題、E-waste問題は深刻な環境問題であり、3カ国間での連携による早期解決が求められている。

水汚染の問題は、中国で経済活動を行う海外参入の大手企業（日本企業も含む）の増加により、下請け工場から排出基準を上回る汚染水の流出が水汚染の一因となっている。問題解決のため中国で経済活動を行う日本企業と共に「グリーンサプライチェーン」モデル（製品の原料から消費廃棄までの全般を通じて製品が環境に及ぼす影響を低減させるシステム）を作る事業を展開している。

E-waste問題は、パソコンやテレビ、携帯電話などの電子ごみが日本や韓国をはじめ欧米諸国から中国に違法に運び込まれ、これらを解体分別する過程で発生する有害物質（鉛、カドミウム、水銀等）によって環境汚染や健康被害を引き起こす問題である。現地での実態調査や健康調査の実施、国内の法制度づくりに向けた政策提言を行っている。

(2) 韓国の環境問題について

韓国は、9.96万km²の国土を持ち、人口5,000万人である。耕地面積は171万haで国土の17.6%を占める国家である。

現在進められている干潟干拓事業、四大河事業など政府による大規模事業が、農地の減少、生態系への影響、水汚染などの環境問題を抱えている。

(3) 韓国の有機農業について

韓国の有機農業は、1976年正農会が結成し、現代型の有機農業が誕生した。韓国では、現在、有機農

業、環境保全型農業を含めた「親環境農業」が生産量、消費量ともに飛躍的に増加している。

環境に優しい農業を推進する地域への営農支援に対する政府からの補助金の制度が確立されたことで、環境にやさしい認定の獲得農家は2000～2010年の10年間に約75倍に増加し、2010年の認証面積は約194千haと急増している。また、栽培面積の増大に合わせて環境にやさしい農産物の市場規模も25倍以上に増大しており、政府の支援、市場の拡大、消費者の健康志向、環境への関心の高まりが韓国の有機農業の飛躍的な増大に寄与しているようだ。

また、地域内の取り組みも積極的に行われている。八堂（パルタン）地域は、正農会の誕生と共に有機農業を展開し、首都圏最大の“環境に優しい農産物”団地であり、ソウル市内の飲み水として使用される漢江の水の汚染を防ぐ代わりにソウル市民が生産者を支援する取り組みが行われているようだ。

韓国の有機農業は、政府の支援、健康志向の高まりによる市場拡大、環境保全の地域的な取り組みによって大きく成長したが、自由貿易化による、農産物の価格の暴落、農業従事者の高齢化、後継者不足など抱えている問題も多い。

7. 涌井義郎教授 「環境と共生する21世紀の農と暮らし」

(1) 日本の食をめぐる諸問題

コンビニ弁当や冷凍食品などの中食や欧米型の食生活に変化しており、自国で消費する農畜産物のほとんどを輸入に依存している。日本の農畜産物の輸入を通して、間接的に外国の水を消費しており（バーチャルウォーター）、世界の貴重な水資源を収奪する行為になりかねない。

また、日本の食料自給率（カロリーベース）は40%以下と欧米諸国と比べても極めて低い水準であり、輸入頼りの食生活を改めて食料を無駄なく利用する、伝統的な食生活に戻ることが食料自給率の向上につながる第一歩である。

農業においては、農業人口の減少、後継者不足による農業従事者の高齢化やリン鉱石、カリ鉱石の枯渇による高騰や石油埋蔵量の限界による石油資源の高騰など取り巻く状況も深刻である。

農産物の販売において、地域自給、地産地消の重要性の認識が高まってはきたものの、農産物直売所で

は、安売り合戦が繰り広げられ、農家の再生産価格を保障しない農産物の低価格などまだまだ問題が多い。TPPの参加でさらに状況は厳しくなると考えられる。

日本の食と農がいかに危うい状況にあるのかを認識することが大切なことである。

人の健康面では、アレルギー、がん、成人病、各種神経疾患などが増加してきており、その一端には、食物汚染があるのではないかという考えもあり、食と農について見つめ直す必要がある。

(2) 環境にやさしく、人の健康にやさしい農業とは

- ・化石資源をなるべく使用せず、身近な天然資源を有効に使う
- ・野生の動植物を傷つけない。
- ・土壌、水を汚染しない。
- ・肥料の低投入に勤める。
- ・地産地消（輸送時に排出されるCO₂の減少）
- ・じっくり、ゆっくり育てる。

上記に挙げたことを目標とした農業であり、環境保全型農業や有機農業があてはまる。

(3) 有機農業の世界

有機農業の世界は、1) 高度管理型有機農法、2) 標準的な有機農法、3) 究極の有機農法の3つに大きく分類される。

1) 高度管理型有機農法

- ・化学合成肥料や化学合成農薬は使用せず、安心、安全な野菜作りを行う。
- ・フェロモン剤、植物活性剤、各種プラスチック資材利用し、気象環境制御などの施設内をコンピューターで管理し、病虫害発生を予察して微生物農薬を利用するなど、施設内を徹底的に管理
- ・資材費、施設設備費がかかるが、有機農産物の周年栽培や大量生産が可能であり、慣行農法に最も近い有機農法。

2) 標準的な有機農法

- ・無農薬、無化学肥料、無添加食品、プラスチック資材をできるだけ使わないなど、農と食と生活の中から化学合成物質をできるかぎり排除する。
- ・身近な有機物資源を活用する。耕種農家と畜産農家の構築連携または有畜複合経営
- ・多品目栽培、草生、緑肥作物、有機物マルチ、土づくりにより土着天敵や微生物等の生物多

様性を確保する。

- ・有機物主体の地道な土づくりが作物を養う。
- ・風土に根ざした「自給」農家内食料自給、地域自給、国内自給、資源自給からエネルギー自給
- ・大量生産、大量消費、画一的、マニュアル化ではなく、適正規模で身の丈にあった農と暮らしの実現

3) 究極の有機農法（無施肥、不耕起草生、自然農など）

- ・不耕起（耕さない）、無施肥（肥料を与えない）
- ・省資源、省エネルギー農法
- ・くらしの中にある農業。自然農は切り替えてすぐ成立する農法ではない、ゆっくり、じっくりと育んでいく農業。自然界の様子を知ることができる農法。

(3) 中山間地、へき地農村は崩壊寸前

中山間地の農業は、食料供給、多面的機能等において果たす役割が大きいですが、農業条件が厳しく、また高齢化や後継者不在などにより耕作者が激減し耕作放棄地や廃屋の農家屋敷が増加し、集落機能の維持存続が難しい状況である。しかし、中山間地は有機物が豊富であり、有機農業を行うには、最適な立地であり、中山間地の農業を復活させることが望まれる。

(4) 有機農業の今後の課題

- ・有機農業から生まれる新たな商品開発
- ・有機認証制度の取得には煩雑な書類手続きや維持費などの問題から、ほとんどの有機農家は認証取得を行っていないのが現状である。もっと簡素化した形の新たな認証制度の必要性を感じる。
- ・就農支援体制の強化や有機農業指導者との交流の場を増やす。
- ・有機農産物の流通（有機農産物が売っている店を増やし消費者意識の向上をめざす）

Ⅲ おわりに

本年度の有機特別講座では、日本及び諸外国の有機農業の実態や実際の有機農業の現場での取り組みや考え方、直面している課題について講師の方にお話し頂いた。

有機農業の考え方や課題についてはより多くの方

から話を聞くことで明確化されてくるものであり、2年間有機農業を実習や講義で学んできた学生にとっては、本講座は、今後の有機農業のありかたについて改めて考え直す良い機会になったのではないかと感じている。

公開講座として7回にわたって実施したが、各回

とも40名前後の聴講者が集まった。また、本講座をきっかけに交流を深めている姿もみられ、有機農業の輪を広げるきっかけ作りができ公開講座として成功であったと考えている。最後に、有機農業特別講座で講義をしてくださった講師の皆様に深く御礼申し上げる。

訪問介護員養成研修会（２級）について

入 江 三弥子*

I はじめに

農業就業人口は、平成 22（2010）年には 261 万人となり、平成 12（2000）年と比べ 33％、平成 17（2005）年と比べ 22％減少している。また、平成 22（2010）年における農業就業人口については、その平均年齢は 65.8 歳になるとともに、割合を年齢区分すると 65 歳以上が 60％、75 歳以上が 30％になるなど、高齢化が進行している。

「農業構造の展望」によれば、農業就業人口のうち基幹的農業従事者数は、平成 21（2009）年の 191 万人から、平成 32（2020）年には 145 万人とさらに大きく減少し、そのうち 65 歳以上は 94 万人（全体の 65％）になると見込まれている。現在、高齢農業者は、多くの地域で農業生産や地域維持のため、主体となって活躍している。例えば、高齢者グループが全国各地で活動しており、活動内容としては、生産・加工販売、伝統文化・技術の伝承または交流等が多くなっているが、なかには、他産業との連携や都市住民との交流、農園の運営といった地域の課題を解決しようとする活動等、今後の高齢農業者に期待することは多くなっている。しかし、他方農村においても介護が必要な高齢者も増加しており、農村での介護者の養成も急務である。家族農業が主体の地域では老老介護が当たり前となっており、若者の定住が望まれている。

また、農作業を行っている人は、行っていない人に比べて、「糖尿病、高脂血症等、生活習慣病の危険因子の保有率が低い」、「運動機能、精神的状態は比較的良好」等の傾向があり、都会と比較すると元気な高齢者がまだ活躍している社会でもある。しかし更に進めるためにも農村の高齢者が生涯現役でいきいきと農村社会で活躍できるような、環境整備が

必要である。一般的に高齢者は高齢化とともに心身状態が多様化重症化、長期化することが予想されている。これを踏まえ、農村社会の人材養成を担っている鯉淵学園農業栄養専門学校として訪問介護員の養成研修事業を実施し、農業を学ぶだけではなく、農村社会の構成員として中核的な担い手の教育養成の一環として介護支援者の研修を行うこととした。

日常の農作業が疾病予防に有益に作用し、高齢農業者自身の健康維持にも役立っている可能性があるとの研究報告もあるが、いつ体調の変化を来すかもしれない恐れも有り、快適な農村生活を送ってもらうためにも、これからの若者が必要な知識技術として訪問介護員資格を考えた。高齢者の活動を今後とも支援していく体制の担い手になってほしいと期待している。

II 研修内容

研修期間は平成 23 年 6 月～平成 23 年 8 月とし実習は年度内に終了した。研修カリキュラムは 130 時間に及び、実習施設として笠間市の穴戸苑・笠間市の社会福祉協議会の協力を得て研修生 10 人の養成を行った。

2011 年度は東日本大震災が起これ、この資格取得の大切さも改めて認識した。訪問介護員（２級課程）養成研修で学んだこととして学生たちが挙げていたことは、以下のものであった。

- ・体位・姿勢変換を実際にやり、方法を学べた。（手前に寄せる・横に向ける・頭の方に移動する・ベッドの端に座る等）腕だけ（力だけ）でやると腰を痛めるため、全身でやることが大切だと分かった。また、褥瘡は早期発見が大切で予防も重要である。
- ・車いすに実際に乗ってみて、段差などで持ち上げられた時は思っていた以上に怖いと感じたので

* 鯉淵学園農業栄養専門学校 食品栄養科

車いすでの移動では注意が必要。車いすの種類によっても扱い方が違っていた。

- ・ 肢体不自由の体験では、普段の動きと全然違って、動きにくく、視界が狭くなっている。そのためにも細かく周囲の様子を伝えることが大切であった。
- ・ 食事の介護では、誤嚥をしないように注意することが一番のポイントであった。そのために座る姿勢や、椅子やテーブルの高さを合わせる必要であった。また、ベッドで食事をする場合、全介助では30～45°の角度にしたときに飲み込みがしやすかった。また、片麻痺の方の自力食事の場合、自助具を使用し、特に皿の角度などの注意が必要であった。
- ・ 寝たきりになると、皮膚の病気を起こしたり、不快感を与えたりすることを理解した。気持ちの部分での配慮としてスムーズに行うことも大切だった。
- ・ 着脱の基本は「脱健着患」で、健側（自由が利く方）から脱ぎ、患側（不自由な方）から着る。健側は自立支援の観点からできることは自分でしてもらうが、患側はなるべく動かさない。羞恥心に配慮して行うことと体調の変化なども注意が必要。衣服のしわは褥瘡の原因にもなる。また、感染症や皮膚疾患の早期発見ができる場でもある。清潔を保つことが疾患の予防となる他にも、心身の健康を保つことに大きく関わっていた。
- ・ 高熱が出た場合、脇は両方を冷やさないようにする。
- ・ 記録を取ることをの目的で大事なことは、情報を共有し、行ったケアを点検し、技術を高めることである。良い記録を書くためには、書き慣れることとわかりやすく書く、他の人が書いた記録をたくさん読む、その日の内に書くことが大切である。家族の方も見るものであるから、分かりやすく、詳しく書くことが必要である。
- ・ レクリエーションは、スポーツやクラフト、趣味や旅行など、多種多様なことであり、日常の中から楽しみや気分転換となるものであった。高齢者では身体状況により出来ないこともあるが、残存機能を使ってある程度アレンジすることで対応していくことが必要であった。基本は、利用者様が楽しめるようにレクリエーションを援助することである。

- ・ 今までの暮らしや楽しみなどを聞くことができ接しやすくなった。食事の介護では、食べるペースがそれぞれ違って、早く食べすぎてしまう方、途中で手が止まってしまう方などに声かけをした。
- ・ 自己紹介をし、身近なことから会話を広げていくと話がしやすいということを学んだ。
- ・ 在宅サービスを行い、人とのコミュニケーションの大切さを感じた。信頼関係が生まれるとサービスもしやすくなると感じた。また、信頼関係の中でも「高齢者の方が出来ることは自分でやらう」ということも大切であると学んだ。すべて介助すればよいではなかった。
- ・ 訪問介護では、時間内にやるべき事をするために順番や手順を工夫して行っていた。例えば、食事は何をするか、何を買ってくるか、清拭のときゆい所がないか等、意志や希望を確かめながら進めた。買い物はリストを渡されたが、事前に冷蔵庫の等の食材を確認し、量も多すぎないように考えて買った。

Ⅲ 反省したこと

- ・ 食事体験をしたときに、介護する方大変さと食べる側の両方を体験して、簡単に食べさせていた事を反省した。
- ・ 体位・姿勢変換は、正しく行わないと骨を悪くしてしまったりすると知った。正しく行うことが出来るようにしたい。また、褥瘡は作らないことも学べた。
- ・ 車いすの介助をしたとき、キャスターを浮かすのが大変だったし、段差から降りるときは勢いよく車いすが落ちてしまい、操作が難しかった。介護する側と、してもらう側が積極的にコミュニケーションをとって、不安を取り除きながら介護しないといけないと思った。
- ・ 実際に衣類の着脱をしてみて、前開きの服に比べてかぶりの服は着替えさせるのが難しかった。スムーズに着せられるよう、努力したい。
- ・ 訪問介護で、短い時間で清掃や調理をするには、手際良く行動しないと時間内に作業が終わらないので、できるようにしたい。また、利用者様とコミュニケーションがとれるように話題作りを出来るようにしたい。
- ・ 実際にやった移乗の仕方、食事の介助は練習と

違ってとても大変だった。特に移乗の時に苦戦してしまい、不快な思いをさせてしまった。

- ・入浴介助を手伝わせてもらった。戸惑いながらも服を着せてあげることが出来た。いかに不快な気持ちをさせないかが難しく、ちゃんと出来ていたかが不安だった。
- ・最初はコミュニケーションをとるといっても、少し話すだけで終わっていたが、コミュニケーションをとることの大切さがわかった。
- ・在宅サービスを行い、様々な方と接することができ、ホームヘルパーの仕事の大切さを理解することが出来た。利用者の方を幸せにするようなサービスを心掛けたい。
- ・利用者様の気持ちや状態に合わせて傾聴することが一番大変でもあり、大切だと感じた。

Ⅳ 終わりに

この研修を終えて、学生たちは、最初は資格取得のために気軽に受けたものが多かった。しかし、農作物や食品を相手にするのではなく、生身の高齢者の方たちへのヘルプ作業がいかに大変か、また、その気の使い方がいかに難しいかも実習を通して学んだようである。

自然や植物や食品を相手にする方が気持ちは楽だったと話をしていた。しかし、これから農村で生活していく彼らにとって、人との交わりをヘルプ作業を通じて学んだことは、彼らの成長の一助となった。農村生活での有意な人材の育成を今後も続けたいと思っている。

卒業論文

はじめに

鯉淵学園では3年次から研究室に分かれ専門教官の指導を受けつつ特別研究に取り組み、卒業論文として取りまとめている。4年制課程最後の卒業生を送り出す本年度でこの特別研究による取り組みは最後となる。

平成23年度は、野菜、作物保護、土壌・環境、作物、

畜産、家畜衛生、酪農、食品科学、栄養、調理・食生活、農畜産加工、農業情報、栄養指導、給食管理、農業機械・情報の15研究室で、研究室選択は学生の希望によっている。以下では、平成23年度卒業論文の代表例の要旨とテーマの一覧を紹介したい。

平成23年度専門課程卒業生の卒業論文要旨（代表例）

いちごの系統選抜

関川和成（野菜）

「甘く、大きいいちごを栽培する。」系統選抜をおこない目的に合ったいちごを栽培する。いちごは甘みがあるため果物として位置づけられることが多いが、草本性の植物なので野菜として扱われることもある。また学問的分類でもいちごは果菜類とされ野菜とされていることなどから興味を持ち研究した。

供試品種を「とちおとめ」、「やよいひめ」とし、系統選抜をおこなう。供試品種である「とちおとめ」、「やよいひめ」の種子を採種・播種し栽培をする。その後果実を収穫。糖度、重さを計測。目的である「甘く、大きい」にできるだけ近い個体を選抜し、その個体から増殖した系統を栽培。この操作を繰り返しておこない遺伝的な固定度を高め目的にあった個体を栽培する。

この研究は2年間を通して行ったが、目的である「甘く、大きい」いちごにすることはできなかった。結果からみて1年目より2年目は大きさが小さくなってしまった。だが、糖度については上昇傾向にあった。その結果なんらかの遺伝影響または果実が小さくなったための影響からではないかと考えられる。今後の課題としてはさらなる系統選抜を行っていき理想となるいちごにしていきたい。

鯉淵学園の果樹園で観察された病害虫について

竹森一壽（作物保護）

将来ミカン栽培など果樹農家を目指す希望があることから、学園のナシやブドウで発生する病害虫の種類について、4月～10月にわたり発生を観察・

調査し、害虫や病葉を採取して、実体顕微鏡や光学顕微鏡下でそれらの形態的特徴を観察した。茨城県下で防除が必要な重要病害虫は、ナシでは赤星病など7種の病害とシンクイムシ類など10種の害虫が、ブドウではべと病など9種の病害とブドウトラカミキリなど8種の害虫と考えられた。そこで、学園果樹園における農薬散布状況を調査した結果、ナシでは殺菌剤の農薬散布が総計16回、殺虫剤散布の総計は19回であった。また、ブドウでは殺菌剤の散布回数が18回と圧倒的に多く、殺虫剤散布回数は6回であった。このように、学園のナシ及びブドウ栽培では、防除が的確に行われていたことから、観察された病害あるいは害虫の種類は少なく、また、その発生も極めて軽微であった。ナシの病害では黒星病と赤星病が、害虫ではアブラムシ類が観察された。一方、ブドウでは、病害として褐斑病、べと病及びさび病が、害虫としてはコガネムシ類、アメリカシロヒトリ、ハマキムシ類が観察された。

コシヒカリ栽培における家畜ふん堆肥を用いた

一発施肥法の開発

武藤智広（土壌・環境）

近年、環境保全型農業が推進されるなかで、化学肥料の施肥量を削減し有機質資材（家畜ふん堆肥など）を有効利用することが求められている。そこで、炭素率の異なる家畜ふん堆肥からの窒素無機化特性を土壌の可給態窒素を測定する保温静置培養法を利用して推定し、その結果をもとにそれらを組み合わせた家畜ふん堆肥を用いた一発施肥法を開発する。

家畜ふん堆肥の無機化窒素量は、豚ふん堆肥

(C/N:9) 90g/kg, 牛ふん堆肥 (C/N:15) 14g/kg であった。各堆肥の肥効率を 50% として供給窒素量 1kg 当たりの堆肥量は豚ふん堆肥 23kg, 牛ふん堆肥 143kg となった。

茨城県のコシヒカリ栽培における窒素施肥量は 10a 当たり基肥 5kg, 追肥 2kg であることから, 全量牛ふん堆肥区の場合 1,000kg, 豚ふん堆肥区の場合 161kg の施用量となった。さらに, 基肥を豚ふん堆肥で追肥を牛ふん堆肥で代替した混合一発施肥区の場合はそれぞれ 115kg, 286kg であった。対照として慣行栽培区を併設した。

堆肥各区の水稲の生育は家畜ふん堆肥からの窒素を始めとする肥料成分の無機化量が十分でなかったと推察され, 慣行区に比べて初期から草丈・茎数は劣った。生育量を反映して精玄米重は慣行区 575.0kg に対し, 堆肥各区は 10% の減収となった。

食味値は慣行区より豚ふん堆肥+牛ふん堆肥区で 85 と高い値を示した。これは, たんぱく質含量およびアミロース含量がそれぞれ 0.5% 程度低い値であったためと考えられる。その他の区は慣行区とほとんど変わらない値を示した。

以上のことから, 家畜ふん堆肥を利用した一発施肥法は, 慣行栽培には及ばなかったものの 500 kg /10a を超える精玄米収量が得られた。また, 食味値は慣行栽培と同等かそれ以上の値を示した。従って, 家畜ふん堆肥からの水田における無機化窒素量を適正に評価できる手法が確立されれば, 資源循環を最大限に利用した環境にやさしい水稲生産が可能となる。

水稲での不耕起栽培と耕起栽培の違いについて

石田由香理 (作物)

水稲の不耕起栽培においては, 耕起栽培よりも生物多様性が確保されやすく, また, 排水性も向上するとされている。そこで本研究は, 水稲において不耕起栽培を継続した場合, 耕起栽培とどのような違いが現れるのかを明らかにするために行ったものであり, 試験方法等は次の通りとした。

女子寮前の北水田 4 号圃場 (アイガモ水田) の一部を試験圃場とし, 不耕起区・耕起区ともに 3 反復区設け 2006 年から継続して行っている。1 試験区の面積は 4 m × 2.5 m の 10m² とした。元肥は各区とも堆肥 10 kg と学生食堂生ゴミ発酵処理物 1.5 kg (N:2%・P:1.5・K:1%) を用い散布した。耕起区は散布直後スコップで耕起した。定植後, 各区から標本

として 3 本選抜き生育調査 (草丈・分けつ数・葉色など) を行った。収量調査は, 各処理区から無作為に選んだ標本 3 株の収量構成要素 (1 株当たりの穂数・粒数・登熟歩合・粒重) を調べ, その 3 株の平均値から収量を求めた。他に収穫指数等も調べた。生息する動植物の違いについては, 観察されるものを記録し, 検討した。また, イネミズゾウムシの捕殺による生息数の違いを調査した

収量調査の結果, 試験を始めた 2006 年から常に耕起区の収量が不耕起区より高い傾向が観られた。しかし, その差は年々小さくなってきた。2011 年においては, 同様の傾向があったものの, 耕起区データの収量差が大きく, 統計処理はしていないが, 収量差がないと言える結果が得られた。

試験圃場近辺で観察された動植物においては, 絶滅危惧種となっているイチョウウキゴケが不耕起区で多く観られた。水生昆虫などにおいては, 観察調査の仕方をあまり工夫, 検討しなかったため, また, ともに有機栽培のためか, 不耕起区と耕起区の差があまりみられないという結果になっている。

但し, イネミズゾウムシの発生数については, 処理区毎に全数 (捕殺) 調査を行ったので, 両区間での明確な違いを得ることができた。即ち, 2008, 2009 年は不耕起区の発生数が耕起区より明らかに少なかった。2010, 2011 年はそれほど大きな差はみられなかったが同様な結果が得られた。また, 2008 年以降試験区から外した雑草半放任区 (イネ個体が見えるように保つ程度の除草をした区) ではイネミズゾウムシは皆無に近かった。これは, 水田においては, 湛水される水によって生物多様性が確保されるので, 畑作のような雑草利用は必要がないと考えられているが, 水田も畑作同様雑草の少ない耕起区より雑草の多少多い不耕起区で, 生物多様性が, 天敵が, 確保されやすいということを示していると考えられる。しかし同時に, 雑草半放任区において観察や参考収量調査から明らかなように, 雑草が多いと収量が減収する結果にもなるので, イネ栽培における単位面積あたりの雑草許容量について研究が必要と考えられる。

光が産卵鶏の産卵及び卵質に与える影響

広瀬 葵 (畜産)

【目的】鶏にとって光は重要なものであり, 特に産卵に大きな影響を与えている。そのため, 企業養鶏

では外光を遮断し、代わりに灯りを点け、光を浴びる時間を自然の状態より延ばすことで産卵率を向上させている。また、点灯する時間を変えることにより産卵する時間を操作し合理化ならびに省力化管理を容易にしている。私は最近普及している LED に注目した。光の質や光量が産卵鶏の産卵及び卵質に与える影響について比較調査し、鶏の健康を重視した飼養方法の確立と産卵率の向上を目的として、取り組むこととした。

【材料および方法】

- ・実験に使用した鶏 ポリス・ブラウン 50 羽
- ・通常の電球 明るさ (485 ルクス) 消費電力 (36W) 使用時間 (2000 時間)
- ・LED 電球 明るさ (420 ルクス) 消費電力 (6W) 使用時間 (5500 時間)
- ・遮光カーテン

50 羽の鶏を 3 つのグループに分け、小屋の周りを遮光のシートで覆い、外光が入らないようにした。日没後、本来暗くなるはずの部屋に人工灯を点灯させることで光が鶏に与える影響の比較を行った。その際の灯りは通常の電球 (比較区 A) と、最近導入が進んでいる LED 電球 (比較区 B) の鶏舎環境とした。

また、通常の状態 (自然の状態) との比較で自然光下状態の部屋 (対照区) を設置した。また、鶏の個体差を考慮して十日間ごとに三つの部屋の入れ替えを行った。

【結果】

産卵率: 3 グループとも、どの点灯状態にしても大きな差はでなかった。これは、鶏がみなまだ若く年齢も揃っているため当然だと思われる。

卵重及び卵質: 産卵率と同じく大きな差は出ていない

産卵時間: 僅かだが差が出ており、試験区 A・B に移行した鶏の産卵は、ピークと言われている 10 時よりも早まり、8 時の時点で大半の鶏が産卵を終えていた。

飼料摂取量: 大きく変動しているがこれは点灯には関係なく、温度が大きく下がった日に多く消費されている。

まとめ: 残念なことに自然光下と試験区では差がでたものの通常電球と LED 電球の間ではほとんど差は確認できなかった。しかし、結果が同じということとは、LED 電球は通常の電球よりも必要電力が少

なくてすみ、電球の寿命が長いというメリットがあるため産卵率と併せて電気料金の軽減が期待でき、経済的な負担は LED を用いれば軽減できるもの推察された。

ヤーコンの栽培とサイレージ調製方法

宮澤 豊 (家畜衛生)

【目的】 ヤーコンは近年機能性食品として注目されている。しかし、全草重量の半分近くを占める茎葉部分のほとんどが廃棄されている。これらの未利用部分である茎葉部および塊根部 (クズイモ) を牛の飼料として活用できれば畜産経営の効率化に寄与できると考える。

【試験方法】

1. ヤーコンの栽培

越冬させたヤーコンの塊根部を 4 月下旬に一つの塊茎に数個のバルブが含まれるようにナイフで 10-20g の大きさに切り分け、腐葉土を入れた 2-3 号のビニールポットに植えて屋外で育苗した。

施肥は 5 月下旬に 23m x 5m の圃場に学園産の堆肥を 540kg (4.7t/10a に相当) 散布しロータリーで攪拌した。

発芽は 5 月中旬に始まり、5 ~ 10cm に成長した 6 月 3 日に畝幅 1m、株間 50cm で定植した。

草取りを 6 月 24 日、7 月 15 日および 8 月 6 ~ 10 日の 3 回実施した。

収穫は 11 月 10 日に行い、5 カ所から平均的な株を抽出し各部位の重量を測定した。

2. サイレージ調製

茎葉部はカッターで細切してビニールシートに拡げて一晩放置後 4 時間半天日乾燥して水分を少し飛ばしてからサイレージに調製した。塊根部はカッターで細切した後にビニールシートを掛けてローダで踏圧して数時間天日乾燥してからサイレージに調製した。サイレージは以下に示す 2 種類を調製した。

サイロ A: 茎葉部 80kg + 塊根部 20kg + ビート
バルブ 20kg

サイロ B: 茎葉部 80kg + 塊根部 10kg + ビート
バルブ 20kg

これらを混合し、ミニサイロ用ビニール袋に入れてガムテープで密封し、飼料運搬用のコンテナバッグ袋とビニールシートでカバーして、その上に砂袋の重しをして約 3 ヶ月貯蔵した。

【結果・考察】

1. ヤーコンは8月初旬以降数本に分岐しながら急激に成長し、収穫時の草丈は150-160cmに達した。
2. 1本のヤーコン全草の平均重量は5.57kgで茎葉部が2.98kg、塊根部が2.59kgで、平均重量から計算したヤーコン全草の収量は6,300kg/10aとなった。
3. ヤーコンの化学成分は葉や茎には粗蛋白が多く含まれ、繊維分も多く、反芻家畜の飼料として使用可能と考えられた。
4. ヤーコンサイレージは乳酸が多く、pHは低く、フリーク評点はサイロAで90点、サイロBで80点と良質のサイレージが調製できた。
5. ヤーコンサイレージに対して牛は良好な嗜好性を示した。

ビワの葉エキスの投与による乳房炎の予防

村上恵里子（酪農）

【目的】 乳房炎の予防

【材料】 ビワの葉エキスについて

1) 作り方

焼酎2ℓに対し刻んだビワの葉150gを20日間漬ける

2) 効用

浄血・肉芽再生・免疫能力の増強・細胞の活性化など自然治癒力を高める

【調査方法】

1) 調査期間

平成22年11月4日～平成23年3月20日

2) 試験牛

当学園ホルスタイン種6頭

3) 投与方法

2日に一度200ccを経口投与

4) 調査方法

投与期間中・期間後の牛群検定成績に基づき体細胞数の変化を観察する

【結果】 これといった効果は見受けられなかった

【考察】 治療時の使用量は400ccであるが、今回の目的は予防であるので治療時の半量に設定した。はっきりした実験結果が得られなかったのは無理なく実験を続けるためビワの葉エキスを飲ませる量・頻度の設定を少なくしすぎたのが要因の一つではな

いかと推測する。

VBAを用いた履歴台帳ソフトの作成

橋本 充（農業情報）

本研究はVBAを用いて生産履歴台帳の作成ソフトを製作するものである。

近年、履歴台帳の提出を求めているJAや直売所が増えてきているため、それに対応できるようにしようと思い、このテーマを設定した。

作成に用いたのはVBA、Excel内から起動できるプログラムソフト。それを用いてツールを作成し、その中にプログラムを打ち込んだ。作製する際に自分でも使いやすいものを作製する、作成した台帳を基にネットソースへの添付が出来るようにする、この二点に念頭をおいてソフトを製作した。

現在ソフトは完成したが、細かな調整が必要な段階だと思われる。また、指摘があった機能を実際に追加した。目的であった二点の内、扱いやすいソフトを作成するというのは概ね達成できたが、インターネットへの添付は出来ていないのが現状である。今後、添付機能のほか、操作性の向上にも努めていきたい。

農具の開発～現地利用について～

三輪純也（機械・情報）

【目的および概要】 私は将来的にJICAでの開発支援を希望しています。そして渡航先（現地）での作業が農機具類の損壊や摩耗によって、大幅な効率低下や停滞の原因になる状態が発生していることを知りました。JICAの長期滞在である3年間も農業関連では「長い」とは言えません。その為現地にて即時的な農機具又は代替物の作成・又は改良をテーマにしました。そこで農機具それぞれが持つ特性・特徴を改めて学び、効率性や費用対効果などツールに求められるものを考えました。現地とされる国それぞれが持つ廃棄物の特徴及び傾向を知ること、恒久的な再生可能な資材を知りそれらを用いる農機具の作成が本研究の最終的な課題としました。

【方法・検討】

- 1 農機具の発展過程・変遷の調査により農産業の発展、今後の展開を類推。
- 2 再利用可能な資材の検討・発生量の調査。

国別産業廃棄物 再利用資材 プラスチック類・ビニール類・鉄及び鋼材・加工用途資材（木

材・石材・副収獲物）及び再使用資材

国別・事業別・課題別取り組み活動事業実績及び調査研究 以上関連項目の閲覧、分析による情報収集

3 調査資材を用いた研究的器具の作成及び実施。

収集情報を基にした汎用品の改良・改造と比較

4 道具による労働環境の改善（生産性）

【結果・考察】道具の歴史を学ぶ事で人の「より良くしたい」という想いを感じられ、農産業に再資源化・再生化を行う可能性が多くあると感じました。今回の研究でツールの発達や簡素化・簡易化はこれからの産業発展や普及の観点からとても意義（費用対効果）のある活動だと考えられます。

農作業は日々の作業性や労働エネルギーの視覚化に未発達の点が多く、それによる生産性が低下していると思われます。従って機械による労働強度の低減が図られたが、ツールの高騰が進み普及の進捗を遅くなる等の影響が派生していると考えられます。この環境を渡航先で改善する為にも再資源化の検討。簡素、簡易化による普及活動の意義・効用が大きいという考えに至りました。今後も働きに対する結果（output）を念頭に学んでいきたいと思ひます。

売れない野菜やお米を食べつくすレシピ

米田 智（農畜産加工）

多くの農産物には規格があり、大きさ、重さや色などが決められていて、それ以外は規格外として通常価格より安く販売するか、或いは捨てられてしまう状況にあります。

真っ直ぐでも曲がっていてもキュウリはキュウリです。味に変わりはありません。しかし、こうした規格外といわれる野菜は栽培の過程で必ず出来るものです。丹精込めて作った野菜を捨てるのは「もったいない」と考え、これを加工することで付加価値をつければ生鮮野菜として売より高くなる可能性があります。

また、米については、美味しい米が次々と出てきているにもかかわらず、消費が落ちてきています。そこで、米の消費拡大ということで「米粉パン」が一つの流行になっています。また、米粉パンは小麦粉アレルギーなど健康志向からも注目されています。

これらを踏まえて、野菜の加工保存と米粉のパン製造方法について研究し、最終的には加工野菜の利用方法と 100%米粉パンのレシピを完成させること

と加工技術を習得することを目標としました。

野菜の保存方法はいろいろある中で手軽に出来る酢漬けを選び試作しました。しかし、酸っぱくて評判が悪かったので、これと共に食べ方のレシピもいろいろ試してみました。その結果、酢豚や酢を使った炒め物が合うことが分かりました。また、酢漬けをペーストにすれば、いろいろなドレッシングが出来ることが分かりました。

米粉パンは、グルテン入りとグルテンフリーの米粉パンの試作をしました。グルテンフリーの米粉パンでは、グルテンを片栗粉で代用する米粉パンが良い結果を示しました。また、手軽に出来るベーキングパウダーを使った米粉パンやイーストだけで米粉パンを作る方に可能性があることが分かりました。

食品のグルコース遊離に関する

インビトロ評価法の検討

伊藤しおり（食品科学）

人体での食品の消化のみに着目してインビトロでの食品の消化を擬似して人体の咀嚼、消化器官に相応する物理的破碎または酵素を用いて分解し、グルコース遊離量を測定した。その結果、炊飯米では 78% のグルコース遊離を認め、食パンでは 78%、スパゲッティでは 75%、弁当を温めた物は 65%、弁当を温めなかった物は 57% のグルコース遊離が認められた。それぞれの GI 値は炊飯米が 83、パンが 90、スパゲッティが 64、弁当は炊飯米の 83 である。

この結果には様々な要因が考えられるが、炊飯米においては前年までの結果（15）は GI 値（83）と比較できないほど低いものであったので、実験のステップを再検証し、ラット小腸アセトンパウダーの破碎による微粉化、防腐剤のアジ化ナトリウムを加えることで改良した結果、良い値が得られた。しかし、食パン、スパゲッティ、弁当ではあまり良い一致とは言えず、その原因としてご飯以外の食材が加わることににより、でんぶだけのときよりは糖化のされにくさが生じたことも考えられる。また、スパゲッティでは調理加熱した物を更に電子レンジで加熱をしたため、軟らかくなり、結果が GI 値よりも高くなったのではないかと考えられる。食パンや弁当では、製造過程にバターなどの油脂が加わっているため油脂による活性阻害が原因ではないかと考えられる。油脂を効率的に分解できるようになれば GI 値を反映できる可能性が高くなるのではないかと

と考える。

この事を踏まえ、実験系を確立し様々な食事メニューのGI値との相関性を明らかにすることが重要である。

コンビニ弁当の糖尿病治療食利用への検討

河野委彦（栄養）

国内で透析療法を受けている患者数は30万人ともいわれ、毎年8,000人余増加している。うち糖尿病が原因となり透析をしている患者は全体の3人に1人以上を占めていることが知られている。

糖尿病の予防・治療は、運動療法と、食事療法といわれているが、長期にわたる実践が障害となり結果、血糖コントロールが不備となり合併症を引き起こしてしまう。

糖尿病栄養食事指導マニュアルには、外食や宅配食の利用をしないことを推奨している。ところが、独居老人、単身赴任等のため一人暮らしでは、調理器具も不十分で、調理技術も無い人にとって三食手作りは困難を要する。私も試してみたが一日中食事のことはばかり考えて行動するような状態であった。合併症の発症を遅らせるために、コンビニ食を応用するために、コンビニ食の特徴を調査し、糖尿病食に改善するときの留意点を検討した。また、糖尿病は進行の度合いによって対処法も変わってくる。現段階のステージを正しく直視し、栄養療法を効率よく進めていくための栄養指導媒体づくりを病院栄養士のアドバイスを受けながら試作したものを実施していただき感想を得た。

食事摂取状況調査表による栄養管理手法の実証研究

深谷優梨（調理・食生活）

高齢者の栄養管理は、きめ細やかな個人対応が求められている。介護老人保健施設Tの栄養管理手法においても、体重の記録、食事摂取状況調査票の記録、生活状況の記録をとることで利用者の状況を把握し、個々に合わせた栄養管理をしていたことが分かった。これまでの研究を踏まえ、特に食事摂取状況調査票の記録をとることで得られる効果について再検証した。

平成21年4月分（30日）の食事摂取状況調査票に記録されていた利用者81名分を対象とした。食事摂取状況を朝食、昼食、夕食ごとに主食と副食に区分した。また、81名分について個人ごとの食

事摂取状況からABCグループ分けを行うこととした。Aグループは10～8割摂取者、Bグループは7～6割摂取者、Cグループは5割摂取以下の者とした。このグループごとの栄養士の栄養管理手法について整理した。

食事摂取状況は81名中、100%摂取した者は朝食の主食91%、副食75%、昼食の主食88%、副食67%、夕食の主食89%、副食66%であった。三食とも主食を残す割合が少なく、副食よりも食べられる傾向にあった。1～5割摂取者は、それぞれ3%以下であった。主食と副食の食形態は、食べやすく消化しやすい工夫がされていた。

グループの食事摂取状況は、主食がAグループ91%、Bグループ4%、Cグループ4%、副食がAグループ77%、Bグループ9%、Cグループ15%であった。Aグループは、安定した健康状態の者、体重制限者、食事介護を必要とする者が多く、食事量と健康状態の変化を細かく観察して変化があった場合には早期介入がされていた。Bグループ、Cグループは健康状態が思わしくない者が多い傾向にあった。

食事摂取が良くなかったCグループでは、献立内容や食形態の判定・評価を行い、次の献立に反映させることで摂取率を上げる努力をしていた。また食事摂取量の推移をみることで健康状態を把握し、より良い状態を保つ取り組みがされていた。個人の日々の食事摂取状況を記録することは、各々の栄養管理を行うために重要な役割をもつことが分かった。

「高血圧と血圧上昇の要因について」

～漬物・塩蔵品を食べる頻度と高血圧について、

健康祭りの結果から～

鈴木 成美（栄養指導）

【目的】我が国の高血圧患者は、約4000万人にのぼるといわれている。血圧水準が高いほど、脳卒中、心筋梗塞、心疾患、慢性腎臓病などの罹患率および死亡率は高い。その中で特に高血圧の影響は心筋梗塞よりも脳卒中に多い。厚生労働省による脳血管疾患の男女別年齢調整死亡率において茨城県は、男性が6位、女性が4位と上位であった。血圧上昇の要因として私は漬物・塩蔵品を食べる頻度と高血圧との関係について、調査・研究をしたので報告する。

【方法】学園祭の健康祭りで調査を行った。

1. 調査期間：1 回目 H22 年 10 月 30 日～10 月 31 日

2 回目 H23 年 11 月 5 日～11 月 6 日

2. 対象者：健康祭りへの参加者（学校教員・学生・一般人）

1 回目 103 人・2 回目 115 人

3. 調査内容

(1) 身体計測

(2) ソルセイブ塩分味覚域値テスト（ADVANTEC 食塩含浸濾紙ソルセイブ）

(3) アンケート調査

【結果】漬物・塩蔵品を食べる頻度調査では、漬物・塩蔵品を毎日食べる人は 115 人中 22 人、週 4～5 回食べる人は 9 人、週 2～3 回食べる人は 36 人、週 1 回食べる人は 29 人、ほとんど食べない人は 19 人であった。血圧値の分類で、収縮期血圧の正常高値血圧（130mmHg 以上）から高血圧とした。漬物・塩蔵品を食べる頻度での高血圧値割合をみると、毎日食べる人の高血圧の人は 59% で 1 番多かった。週 2～3 回食べる人は 44% だった。ほとんど食べない人は 37% であった。そのなかでも毎日食べる人と週 4～5 回食べる人は、食塩を摂りすぎていると考え、その人たちの血圧値をみた。結果、31 人中 55% が高血圧だった。漬物・塩蔵品を食べる頻度の高いほど、血圧が高くなる傾向があった。漬物を 1 回に食べる量については、2 倍量が 32 人、普通量が 46 人、1/2 量が 18 人だった。それぞれの高血圧値割合をみると、2 倍量食べる人の高血圧が 44%、1/2 量食べる人の高血圧の人が 56% だった。

【考察】漬物・塩蔵品を食べる頻度が高いほど、高血圧の割合が多かったので血圧上昇要因と考えられた。漬物を食べる 1 回量については、漬物を 1 回に食べる量が少ない人で、高血圧の人が多くなった。量については、漬物の 1 回量が多い人ほど高血圧の人が多く考えたが、今回はそのような結果は得られなかった。食べる頻度を低くし、1 回に食べる量を少なくする事で食塩摂取が控えられ、血圧上昇が

抑えられると考えられた。

食物アレルギー児に対する給食対応について

矢ノ倉 愛（給食管理）

近年、食物アレルギーを有する児童の数は増加しており、わが国におけるその有病率は、乳幼児が 3-5%、学童以降が 1-3% 程度と報告されている。そのような中、厚生労働省は「子供の状態に応じて給食提供の方法に考慮するなど対応児への個別対応も欠かせない」としている。そこで私は、食物アレルギーを有する子どもが、「安心して食べられる給食」について理解を深める事を目的とし、取り組みを行った。

方法は、食物アレルギー児に対する食事対応について理解を深めるため、文献調査をした。その後、聞き取り調査の結果より食物アレルギー原因食として最も多かった「卵」を課題として、卵の代替え料理のレシピ開発を目指し文献を参考に試作検討を行った。調理時に使用する食材は、割高なアレルギー対応食材ではなく手軽に購入できる市販品を使用することを前提にした。

結果、「厚焼き卵風」は 5 回、「スコッチエッグ風コロケ」「豆乳茶碗蒸し風」はそれぞれ 1 回の試作により、おかずとして提供できる料理に仕上げられた。このことから、文献は記載してある分量や作り方ではうまくできない料理も紹介しており、さらにアレンジが必要な場合があることも確認できた。また、アレンジをすることで基本の料理を参考にしながら新たなアレルギー除去料理を開発でき、料理の幅も広がると考えられた。

この研究を通して、食物アレルギーを有する子どもが、「安心して食べられる給食」の現状と具体策の一端を理解することができた。栄養士が食物アレルギー児に給食提供をする場合は、食物アレルギー原因食の確認、主治医と保護者そして給食提供に関わる全ての人が理解し取り組むことで「安心して食べられる給食」が実現できると考えられた。

平成 23 年度卒業論文テーマ一覧

研究室名(指導教官)	氏 名	課	題	名
野菜研究室 (准教授：大熊哲仁)				
	熊 坂 涼	作物の生育調査		
	中 芳 裕	食農教育について		
	関 川 和 成	いちごの系統選抜		
作物保護研究室 (教授：藤澤一郎)				
	田 中 佐 知	鯉淵学園の水稲に発生する病害虫について		
	竹 森 一 壽	鯉淵学園の果樹園で観察された病害虫について		
	榎 本 涼	有用微生物の予防接種によるネコブセンチュウ被害の抑制試験		
土壌・環境研究室 (教授：小川吉雄)				
	平 澤 信 吾	施肥量・施肥法その違いが作物の生育に及ぼす影響		
	村 上 大 介	肥料の種類と量によって根粒の数は変わるか		
	武 藤 智 広	コシヒカリ栽培における家畜ふん堆肥を用いた一発施肥法の開発		
作物研究室 (教授：及川隆光)				
	石 田 由香理	水稲での不耕起栽培と耕起栽培の違いについて		
	齋 藤 翔 太	水稲有機栽培での栽植密度と収量の違いについて		
	武 田 大 輝	水稲での不耕起栽培と耕起栽培の違いについて		
畜産研究室 (教授：山本英治)				
	広 瀬 葵	光が産卵鶏の産卵及び卵質に与える影響		
家畜衛生研究室 (教授：假屋嘉弘)				
	武 居 大 人	ホルスタイン種搾乳牛へのヤーコンサイレージ給与試験		
	宮 澤 豊	ヤーコンの栽培とサイレージ調製方法		
	黒 田 良	黒毛和種育成牛へのヤーコンサイレージ給与試験		
酪農研究室 (講師：佐藤利文)				
	村 上 恵里子	ビワの葉エキスの投与による乳房炎の予防		
農業情報研究室 (教授：長谷川量平)				
	橋 本 充	V B Aを用いた履歴台帳ソフトの作成		
	長 嶺 果 穂	V B Aを用いた簡易牛群管理ソフトの開発		
農業機械・情報研究室 (教授：小沼和重)				
	金澤 龍太郎	農具作成及び製造改良における現地利用		
	三 輪 純也	農具の開発 ～資源利用～		
農畜産加工研究室 (教授：杉山博茂)				
	関 口 雄 輔	石岡市の地粉「ゆめかおり」を使用した製パン技術の確立		
	米 田 智	売れない野菜やお米を食べつくすレシピ		
	松野下 祐 磨	空豆加工品の商品化		
	金 澤 みゆき	米粉 100%を使用したパン作り		
	小松崎 花 穂	食物アレルギー対策 米粉 100%使用の焼き菓子 (クッキー)		

研究室名(指導教官)	氏 名	課 題	名
食品科学研究室 (教授：小林秀行)			
	伊 藤 しおり	食品のグルコース遊離に関するインビトロ評価法の検討	
	長 岡 秀太朗	生姜プロテアーゼの性質と食品への利用	
	菊 池 晴 佳	野菜抽出液の味覚に及ぼす影響	
	中 村 未 栄	食品中の α -グルコシターゼ活性阻害成分の探索	
栄養研究室 (講師：富山正直)			
	河 野 委 彦	コンビニ弁当の糖尿病治療食利用への検討	
調理・食生活研究室 (教授：入江三弥子) (講師：小沼博美)			
	深 谷 優 梨	食事摂取状況調査表による栄養管理手法の実証研究	
栄養指導研究室 (准教授：若林陽子)			
	鈴 木 成 美	高血圧と血圧上昇要因について ～漬物・塩蔵品を食べる頻度と高血圧について～	
	山 本 菜津美	高血圧と血圧上昇要因について ～加工食品の摂取頻度・種類と高血圧について～	
給食管理研究室 (准教授：浅津竜子)			
	遅 塚 聡 美	小学校高学年児童における朝食の摂取状況調査	
	益 子 遙	男子高校生を対象としたお弁当の献立作成および調理方法について	
	猿 田 一 真	小学校高学年児童を対象とした嫌いな食べ物調査と嫌いな食べ物を食べやすくする調理法について (第二報)	
	矢ノ倉 愛	食物アレルギー児に対する給食対応について	

●●● 学 外 学 習 ●●●

校外実習レポート（代表例）

は じ め に

鯉淵学園では食農環境科（農業経営科学科）、食品栄養科（生活栄養科学科）の両学科とも学外諸機関等での研修を課している。食農環境科の場合は、研修先は原則として農家で、2年次の夏休み期間中に20日間以上の研修としている。食品栄養科の場合は、研修先は学校および病院等の集団給食施設で、6月に1週間以上としている。

未熟な学生ゆえ、研修受け入れ先の各位にはたいへんなご迷惑をおかけしているが、ほとんどの学生

にとって学外の現場は初めての体験であり、研修から得るものはきわめて大きいようである。ご指導いただいた受け入れ農家・機関のみなさまには改めて御礼申し上げたい。

以下に、学生の研修レポート（代表例）と、受け入れ研修機関等の一覧を示した。これらの資料から学生たちの学外での学習の様子をご理解いただければ幸いである。

茨城県つくば市 中根農園での研修レポート

（平成23年7月25日～7月29日）

石田由香里

（農業経営科学科4年）

I 目的

営農および農家生活を実地に体験しながら経営感覚を学ぶ。また、産直・直売等を行う農家の販売方法や経営方法を学ぶ。さらに、2年前の派遣実習では主に有機農業生産技術を学んだが、今回は農産物が消費者の手に渡るまでの流れを学ぶことを目的とした。

II 実習先農家の経営状況

中根農園は、「大地を守る会」に所属し無農薬・無化学肥料での露地栽培の完全契約販売をしている。露地は放棄畑などを数カ所に借り、多品目を栽培している。事務所はコンビニ跡を改造利用していた。売り上げは年間1,000～1,500万円だが、震災の影響で3月は例年の半分以下まで販売が下がった。実習中（7月下旬）は落ち着きを取り戻し、経営はますますとのこと。現在の労働力はパート6～7人、専門職員2人、臨時職員1人。

経営耕地は1haで、各作物の面積は「大地を守る会」に卸す主要作物として、ほうれん草50a・小松菜50a・モロヘイヤ30a・シソ10a・エンサイ

100a・カブ5aを作付け。その他に直売用としてキュウリ・トウガラシ・プチトマト・オクラ・ニガウリ・トマト・ツルムラサキ・金時草・ジャガイモ等を栽培している。すべて放射性物質検査済みであり、どれも放射性物質は検出されなかった。

III 出荷・販売方法および、発注から出荷までの流れについて

1. 「大地を守る会」（自然販売宅配業者）への出荷
完全契約栽培で注文に応じて収穫調整する。上記の主要作物野菜について、会員からの購入希望を受けた大地を守る会からの発注をもとに、数日前～当日に収穫・調整・出荷し、大地を守る会を経由して会員へ発送されるシステムである。

2. 農園での直売を使った直接販売

直売所による直接販売も行っている。今回は夏場だったため、夏野菜を中心に多品目を販売していた。有機野菜といえば少々値がはるのが普通だが、直売ならではの値段の安さで提供していた。一番驚いたのが珍しい品種がたくさんあったことで、例えばジャガイモひとつとっても約6種類の品種があっ

た。味・調理方法なども全て異っており、非常に興味深かった。

Ⅳ おもな実習内容

- ・エンサイとモロヘイヤの収穫・調整・箱詰め。早いときには朝4時20分から作業した。葉物は熱に弱いので箱詰めは冷蔵庫内でおこなった。
- ・シソの剪定・収穫・調整。シソは元々露地栽培のみだったが、一昨年に半分ほどを施設栽培にした。シソの剪定は上部を切り落とし、柔らかいシソが新たに収穫できるようにする。シソの収穫・調整は2年ぶりだったので判別が難しかった。
- ・ジャガイモの分別作業。収穫・保管しているジャガイモは、痛んだものを定期的に分別する必要がある。扱ったジャガイモは、男爵・アンデスレッド・ワセシロ・ノーザンルビー・メークイーン・シャドークイーンの6種。
- ・7月28日には、中根社長の案内で直売所「みずほ市場」を見学。品数は多く、花卉・野菜・作物・加工品等が並んでいた。直売所にしては値段が高かった。値段が高いのは商品の品質に絶対の自信があるからだという。大根ならばA農家、トマ

トならばB農家など、個別に高い品質分けがされているのでこのような値段でも消費者は多いのだという。

Ⅴ 感想とまとめ

中根農園さんは2年前の派遣実習で一度お世話になっており、今回は直売・流通に重点においた実習をさせてもらった。私がこの5日間を通して学んだことは直売の魅力と個々に独自の販売方法があるということである。農家（生産者）目線の産直の魅力は自らが値段を設定でき、お客さん（消費者）に近いところで販売できるので思う存分アピールできることだと思った。またお客さん目線での魅力をあげると、割安で購入できたり、生産者との距離が近く安全で新鮮な品物を手軽に購入できることがあげられる。中根農園の場合珍しい品種も販売しているので、その特徴やオススメの調理方法などを提示するなど工夫されていた。見学に行った「みずほ市場」では出荷している農家さんが自らの野菜を手にとって説明する場面も見られた。すべてを通して、生産者と消費者の信頼が一番の重要なことだと思った。

沖縄県石垣市 JA おきなわ八重山支部大浜支店畜産部での実習レポート

(平成23年8月8日～8月13日)

長嶺 果穂

(農業経営科学科 畜産加工コース 4年)

Ⅰ 目的

今回の畜産実務実習はJAおきなわ八重山支部大浜支店畜産部で実習を行いました。

JAが市場等の管理、農家さんの指導を行うのは学園の授業で学びましたが、具体的にどのような常務を行っているのかを学び、体験したいと思い、実習先に選びました。

Ⅱ 実習内容

今回の実習内容は畜産部から主なスケジュールを組んでもらいました。(表1)

表1. 実習日程

日	内 容	研修担当者
8日(月)	マスコミ対応・生産現場取材	蔵盛さん
9日(火)	午前 子牛登記 午後 イベント準備	小浜さん 多宇さん
10日(水)	ファーマーズマーケット 石垣牛販促イベント	和田さん
11日(木)	午前 セリ前の物品調達 午後 肥育生産現場	豊里さん 蔵盛さん
12日(金)	午前 肥育セリ 午後 子牛セリ	蔵盛さん 米盛さん
13日(土)	子牛セリ	本若さん

Ⅲ 業務内容

1日目 マスコミ対応・生産現場取材

今回の取材内容は、ブランド牛の特集で今回は石垣牛をメインとした生産・肉の販売・石垣牛を使ったメニューのあるレストラン等を蔵盛さん案内で、5日間かけて取材をするそうです。

取材2日目の午前中は、蔵盛さんと石垣牛肥育部会長の仲大盛さんとミートホープ社からも1名来ていました。そのほか取材に来ていた記者兼カメラマン2名と私を含め6人で、去年卒業した多宇君のお父さんの経営している、つかさ牧場に取材・撮影の為に伺いました。(写真1)

まず、牧場内と作業風景を撮影し、多宇さんと部会長さんの対談とミートホープ社の石垣牛の評価などを見晴らしがよく、景色がきれいな放牧地で海をバックにして撮影をしました。

午後は、大浜支店に戻り蔵盛さんがインタビューに応え、JAの石垣牛の定義、今後の課題、アピールをしました。他にも、石垣牛を販売するときに貼られるシールを頂けないかとカメラマンに聞かれていましたが、このシールは、番号が記載されており、その番号で肉を管理しているとのことと撮影のみと言われていました。

シールは2種類あり特選・銘産と表記されています。ランクの高いのは特選です。(写真2) あと、

石垣牛のマークはJAおきなわで商標登録も受けているそうです。(写真3)

2日目

午前中は、大浜地区の子牛の登記をしました。

登記は、沖縄県家畜改良協会の助手をする作業で、二人一組、計三組で手分けして各牧場をまわり登記を行いました。

私は、沖縄県家畜改良協会の所長と二人で作業をさせていただきました。子牛の登記の他に親牛の基本登記を行いました。所長の分の登記の牧場周りが終わり、別の所で登記を行っていた改良協会職員と農協職員の小浜さんと合流して、ETの登記やETのDNA採取なども行い、共進会に出す母牛の審査も行いました。

午後は、農協職員の和田さんとともに次の日に行われるファーマーズマーケットでの石垣牛の販促イベントに出す商品の受け取り・保管、無料で配布する石垣牛のカレーライスの準備を行いました。

カレー作りは、石垣牛肥育部会の会員と協力して作りました。

3日目 石垣牛販促イベント

この日は、ファーマーズマーケットで行われる石垣牛販促イベントが朝10時からの開始の為、値段



写真1 つかさ牧場



写真2 商標登録・番号管理



写真3 ゆんた君

表のプリントの準備や、前日に受け取った商品の移動・品出し等をし販売を待ちました。

この日に販売した品は、リブステーキ2枚入り500g (1,300円)、焼肉用500g (1,100円)、煮込み用500g (1,000円)、細切れ500g (1,000円)、餃子3パック (1,000円)を約50個ずつ用意していました。

イベントを行った日は、旧盆が近かった為か用意していた商品は11時頃には完売してしまい、餃子以外の商品を再発注し午後2時からまた販売を行いました。餃子は作っている工場が沖縄本島の為再発注は出来ませんでした。

午後の販売はリブステーキが準備出来なかった為、代わりにサーロインステーキをほぼ同じ内容で販売し、午後の販売も4時頃には完売し、カレーライスも大好評で残らず配布出来ました。

4日目

午前は、翌日のセリの準備の為飲み物や物品の準備を畜産部の事務を行っている豊里さんと調達に行きました。

午後は、蔵盛さんの案内で、TMR工場やJAおき

なわが経営している肥育センターや石垣肥育部会長の仲大盛さんの牧場を見学させて頂きました。

TMR工場では、JAおきなわが石垣牛の肥育生産用の餌を前期・後期用として2種類作っていました。工場の広さは鯉淵学園のグラウンドの半分の広さがありましたが、台風の影響で倉庫には材料の在庫やTMRの在庫があまりありませんでした。作ったTMRはトン袋に入れられる為、材料が多く入荷したときは、トン袋を2、3段に積み上げ、倉庫一杯に埋め尽くすほどの量を生産しているそうです。

肥育センターでは、牛舎が3棟あり、1部屋当たり5、6頭入れ1棟当たり20部屋ありました。

セリから購入してきた子牛は雌雄に分け部屋に入れ、後期になると別の棟に移動し部屋に入れます。餌は雌雄別の専用の飼料で給与の仕方が全く違う方法で行われるそうです。

5日目

毎週金曜日の午後は、朝10時頃に肥育の枝肉のセリをと殺場で行うため、先に和田さんとと殺場の冷蔵庫に行き格付けの準備の為左半身の枝肉の肋骨の第7と第8の間を切り、見やすい様に並べました。

その後、蔵盛さんと合流して格付けを見学させて頂き、と殺場の事務所で格付け表を印刷し、セリを行いました。

午後は、八重山市場に移動して1時から子牛のセリが始まるためその前に体重を量り終わった子牛に経口投与用のビタミン剤を飲ませる作業を行いました。

以前私が高校生の頃の夏に、石垣から出荷された子牛が船の中で熱中症になり300頭近くが死んだ事がありました。このビタミン剤を出荷の時に飲ませることで、移動距離が長い船の中で体調を出来るだけ崩さないようにする為の栄養剤として投与しているのだと思います。

経口投与は、子牛のみに飲ませるため子牛のセリの後の親牛のセリの頃には市場の事務所に移動し、購買者用の伝票の整理を行いました。

6日目 子牛のセリ

この日は、実家の子牛のセリもあったので、市場に子牛の移動の手伝いの後事務所に向かいました。9時開始のセリでしたが、開始15分前に体重計のデータ送信に不備が出てしまいましたが、時間も押



写真4 ゆらていく市場



写真5 石垣牛

していたので機器の回復も儘ならないまま 15 分遅れでの開始となりました。セリの最初の牛から 50 番目の牛まではメモ書きされた体重を直に打ち込み、子牛の登録内容は名簿を確認してもらうように購買者に呼びかけて行いました。

私は事務所の伝票を印刷している部屋で伝票の切り分けや、分類の仕分け、農家さんの伝票の仕分け、購買者の伝票の仕分けなどの作業を一通りさせて頂きました。

セリは、12 時過ぎに終わりましたが、開始前の機器の不備の影響のため伝票にも色々不備が出てしまい、仕分け作業がなかなか進まず作業が終わったのが 2 時頃になり、購買者の方に迷惑をかけてしまいました。

お昼を食べた後は、畜産部の女性陣と共にセリに使用した長靴の洗浄や事務所の掃除、購買者用カードの整理を行いました。男性陣は出荷する子牛の除角、餌の給与等を行っていました。

石垣のセリは、船の運航の都合上、月のセリの日が変わりますが今回は宮古島から出港するはずの船にトラブルがあった為、次の日の出荷予定が後日に変更されました。

Ⅳ まとめ

1 日目は取材を見学させて頂きましたが、取材の対応をしている蔵盛さんの話では最近畜産部に取材依頼の連絡がよく入るそうで、7 月の取材依頼は 3 件入り、その依頼の中には取材日の 20 日前に連絡が入り、ホテルの予約や、農家さんへの取材の受け入れの交渉は蔵盛さんがすべて行い、取材に来た人も多く、名前を覚えるのも大変だったそうです。

2 日目の登記は、鼻紋の写しはやらす耳標の取り付けを 3 回ほどやらせてもらいましたが、素早く出来ず子牛が暴れ大変でしたが、所長は高齢の農家さんが多いため、農家さんへ負担をあまりかけずに素

早く鼻紋を映し、耳標付けを行っていてすごいなと思いました。

3 日目の石垣牛販促イベントは、ファーマーズマーケットの混む時間帯は畜産部の部長、課長他職員 3 名と私の計 6 名で販売をし、とても大変でしたが、お客様の満足そうな顔を見れて良かったと思いました。しかし、売り上げ金額が、餃子や肉の調達金とファーマーズマーケットの販売契約金に消えました。

でも、この販促イベントは石垣牛の宣伝や活気づけのイベントだった為、目的は達成されたとも思います。

4 日目の TMR 工場では、JA おきなわオリジナルの配合を作っていたことには驚きましたが、石垣牛の肥育方法には指定された飼料給与があるとのことだったのでオリジナルの配合があることは納得できました。

肥育センターでは、雌雄別の飼料給与があることにはとても驚き、雄と雌の体格に合わせた給与なのだと思います。

5 日目の枝肉のセリの準備は和田さんが枝肉を切っていましたが、私は初めて枝肉を見て、和田さんの枝肉の状態の説明を熱心に聞き、触らせてもらい、すごく興奮して 5℃に保たれている部屋に始め寒さを感じませんでしたが、蔵盛さんと合流し格付けの見学をしている最中外が暑かったため、半袖の服の上に使い捨てのメッシュの白衣を着ていたため寒かったのですが、2 人は慣れているようで悔しかったのですが、和田さんが「包丁や鋸を持って補佐してくれたからいつもより早く準備できて一人で寂しい思いをしなくてとても良かった。」と言って貰えて嬉しかったです。

二日間の子牛のセリは、経口投与は簡単に出来たのですが、白舌の子牛の確認をして獣医さんに伝えないとイケなかったのが重要な作業でした。



写真 6 八重山家畜市場



写真 7 仔牛のセリ

市場の事務所内での作業はとても大変で、印刷した伝票を切るだけでも少しずれたらまた、用紙をセットし直して再印刷をしたりと時間がかかり、購買者に渡す伝票は番号で仕分けが出来るので楽なのですが、多くの頭数を買う人は1日に70頭近く購入するので枚数が合っているかの確認が大変でした。

農家さんに渡す伝票は、農家さんの名前と地域別で仕分けられていて、私はあまり他の農家さんのお名前が解らないためとても探すのに苦労し、色々な人に迷惑をかけてしまいましたが、畜産部の方や農家の皆さんが優しく声をかけてもらい、色々なことを学ぶことに集中できました。

今回の畜産実務実習は7日間行う予定でしたが、船のトラブルのため最終日の実習は無くなりましたが、実習を始める前に子牛の出荷がどうしても見た

いと伝えていたので、後日、出荷の日時を連絡してもらい、実家で実習を行っていた金澤君と共に見学をし、今月のセリの実績名簿の製本作業を手伝わせて頂きました。この名簿は、セリ後一週間以内に製作をするそうです。他にセリの上場名簿は農家さんのセリ出場名簿の打ち切りが出場の一ヶ月前の10日までで、上場名簿の作製はセリの前の月末までに製作をするそうです。

この6日間の実習と見学は、JAの業務の外回りが主でしたが、マスコミの取材や販促イベント等のいつもと変わったJA業務を一気に体験し、学べたのでとても充実した実習をさせて頂きました。

これからも、JAおきなわとの関わりが多くなりますが、この実習で学んだことや経験したことを糧にまた色々な事に挑戦したいと思います。

群馬県高崎市下滝町 大塚一吉さん宅での研修レポート

(平成23年7月20日～8月9日)

越智 友香

(食農環境科 有機農業コース2年)

I 農業経営体派遣実習の目的

私は有機農業での新規参入を目標としています。私は非農家の出身であるため農家というものについてあまり知りません。そのため、実際に有機農業で経営をしている方から農業全般の様々な知識や知恵をいただき、作業の仕方を習得することでその目標に近づくことを今回の目的としました。そしてその目的を果たすために、家族経営で、私がやりたいと思っている部門を行っている群馬県高崎市の滝の里農場・大塚一吉さんに実習をお願いしました。

II 実習先地域の概要

滝の里農場は群馬県高崎市の南東部に位置しています。関東平野の一部で、日本最大級の河川である利根川が流れているため農業に適しており、広大な農地が広がっています。

また、農場から車で15分くらいのところには高崎駅を中心とする高崎市の中心市街地があり、都会と田舎の両面を持ち合わせています。

気候は夏と冬の気温差が激しく、夏は雨と雷、冬

はからっ風と呼ばれる強風がもたらされるのが特徴です。

III 実習先農業経営体について

滝の里農場の経営部門は野菜、水稻、小麦、平飼養鶏（採卵鶏）です。野菜は少量多品目栽培を行っており、100aの畑で年間約50品目を栽培しています。水稻は一部アイガモ農法を行っています。

循環型農業を徹底しており、自らの水田、畑、鶏舎や地域内から出る「廃棄物」とされるものを堆肥化したり、敷きワラや鶏の飼料、敷料として活用するなどの取り組みが行われています。

家族経営であり、常時の労働力は経営主である大塚一吉さん夫妻とその両親の4名です。臨時労働力として週に1回援農という形で手伝いに来てくれる消費者の方が2名と、週に1度、2名の研修生が来ます。また、WWOOFというシステムから年間10～20人程度、世界中から宿と食事の代わりに労働力を提供しにやって来ます。

販売方法は有機農業を始めてからずっと宅配一本

だそうです。配達先は地元約 60 軒，県外約 10 軒と
のことです。地元の消費者へは大塚さんが直接配達
し，県外の消費者へは宅配便で送付します。

また，消費者とは単なる「生産者とお客さん」で
はなく，共に協力して安全な農産物を生産していこ
うとする「提携関係」を結んでいることも大きな特
徴です。

Ⅳ 実習作業の記録

少量多品目栽培なので，たくさんの野菜の管理
を経験することができました。特に夏野菜の収穫が
真っ盛りの時期だったため，配達のための収穫日に
限らずほぼ毎日収穫をしました。

収穫物のパッキング作業は宅配ならではもので
した。まず，パッキングに使う資材が農業用コンテ
ナ（宅配便はダンボール）と新聞紙だけです。コン
テナの下に新聞紙を敷き，そこに野菜を詰め，最後
に新聞紙をかけて完成です。トマトなどデリケート
なものは別に新聞紙にくるんでから詰めます。この
シンプルな方法に驚きつつも，省資源かつ省力的で
いいと思いました。また，収穫物は多少の汚れは落
とすけれど洗わず，極力収穫した時のまま詰める，
また，多少傷が入っていても安全に食べられるもの
なら OK など，提携だからこそでできるやり方をして
おり，提携のよさに触れることができました。

雑草との付き合い方の上手さも印象的でした。
使っていないほ場はみだりに除草するのではなく，
種を残さない程度に生やし，刈ってすきこんだ草が
作物の播種をする時期には分解しているように逆算

して除草をするそうです。雑草をむやみに敵視する
のではなく活かそうとする姿勢が感じられました。

援農で来てくださる消費者の方や研修生の方とお
話しながらの作業は楽しく，またいろいろと考える
きっかけになりました。農業は一人でやるよりも二
人以上で協力しながら行うほうが効率の面などから
いいと，絡まったマイカー線を一人がほどこき，もう
一人がほどこいたものをナスの畝周りに張っていくと
いう作業をしながら研修生の方と話したときはまさ
にそうだと身をもって感じました。

Ⅴ まとめ

大塚さんは栽培をする上で，病気にならないため
の対策をするのではなくあくまで「作物が健全に生
育するような環境を整える」ことを第一にしており，
「生命力のある農産物の栽培」を目標としている私
にとってたくさん学ぶところがありました。

大塚さんの農業に対する姿勢を見て，農業を営ん
でいくためにはまず十分な体力，気力が必要だと感
じました。そして，向学心を持ちつつも理論に囚わ
れない柔軟な心を持ち，ダイナミックさと繊細さの
両方をバランスよく発揮することが大切だと思いま
した。

また，人と人との繋がり的重要性も学びました。
消費者に自分が生産した農産物を安全とみなしても
らうためには信頼関係が不可欠です。一度築けば簡
単には揺るがない信頼関係を作っていけるよう，こ
れから農業の技術のみならず人としても常に向上し
ていこうと思います。

群馬県上野村新羽 今井ひろしさん宅での研修レポート

(平成 23 年 8 月 3 日～8 月 23 日)

柴田こずえ

(食農環境科 アグリビジネスコース 就農専攻 2 年)

Ⅰ 実習の目的

私が 20 日間実習に行く目的は農業の大変さを学
び，また，農家の人の考えを聞き自分の将来に活か
す事です。その為にずっと農村で生活し，農業で生
計を立てている群馬県の今井ひろしさんの所に実習
に行き，どんな経験をしてきてどんなお考えをお持ち
なのか聞かせていただきたいと思います。

Ⅱ 農家の概要

私の行った群馬県上野村は群馬県の一番南にある
村です。多野郡上野村は山に囲まれ，水も綺麗で家
族づれの人達がたくさん遊びに来ていました。虫も
様々な種類がいて自然溢れる所です。また急傾斜地
が多く，実習先の畑も斜面にあり，畑の一番上から
下を見下ろすと栽培している菊がすべて見渡す事が

できました。

今井さんご夫婦は2人で働いています。2人とも高齢ですがとても元気です。お子さんが4人いてみんな無事に育て上げ、出来ることはすべてやったという誇りを持っているように感じました。また、農村で生活をしてきたため周りの人との付き合いをととても大切にしていました。そのため農業をまく時も周りの家にとっても気を配っているのが印象的でした。

今井さんは菊の専業農家で畑の面積は20aあります。お盆用が12a, お彼岸用が8aです。輪菊, スプレー菊を栽培していて品種は「笑の東」, 「イエローシューズ」, 「スーパーシューズ」, 「タイム」等です。苗は精興園などの会社から買っているそうです。昔はもっと広い面積で栽培していたらしいのですが, 今は年をとったため面積を小さくしてお盆, お彼岸用に集中して出荷しているそうです。

Ⅲ 実習内容

私の実習は主にお盆用の菊の出荷の手伝いとお彼岸用の菊の手入れです。まず, 畑から柄の長い鎌で菊を刈り取ります。その菊をまとめてゴザに包み, トラックで作業場に運びます。その後機械で特級, 1級, 2級に選別し, 10本ごとに結束します。菊の善し悪しは重量, 長さ, 葉のつき具合で決めます。その後菊がぬれていたら干して露をおとす“露落とし”という作業を行います。乾いた後は結束した菊を10束ごとに箱に入れ品種, 階級などを記入し, 一度に20箱くらいを農協に出荷します。お盆用の花なので8月10日までは出荷で忙しくなります。

お彼岸用の菊は9月10日頃から出荷します。お彼岸用の菊は精興園の「精の波」などを作っています。スプレー菊の場合は必要ありませんが, 輪菊はわき芽取りをします。そのため菊農家の人はわき芽のあまり出ないような品種を好んで作ります。私は咲かす花を一本だけにする花芽選びという作業をしました。

菊の出荷は2日に一度上野村農協に出荷します。そのあと農協が群馬中央市場か川越市場に持っていきます。菊はお盆, お彼岸用が最も値段が高くなります。年度により値段は変わりますが, 去年は高く, 1箱1万円くらいで取引されたそうです。菊は施設栽培の方が露地栽培よりも高く取引されます。また菊は品種によっても値段が変わります。出荷した中では「笑の東」という品種が一番高く取引されまし

た。基本的に輪菊の方がスプレー菊より高く取引されています。

出荷の時に使う機械は村の補助金を使い買ったそうです。花の選別を行う選花機, 選別した花を結束する結束機の2台を自己所有しています。結束機は色々な物に使えるそうです。また消毒に使う噴霧機も3台自己所有しています。

菊は消毒を年に何十回もします。使用した農薬はピノエース, ラービンなどです。除草も少ししました。菊は観賞用なので見た目がとても大切です。消毒は念入りに行い害虫, 病気を防ぎます。菊にはアザミウマ, ダニ, アオムシ, アブラムシ, オオタバコガなどの虫がつかます。どの虫もそれぞれ使う農薬が違うため消毒の回数は自然と増えていくそうです。また, 同じ農薬を使い続けたら薬が効かなくなってくるため様々な農薬を使います。病気では葉の裏がポツポツ白くなるさび病, またはウイルス病などがあります。

菊栽培では農薬をたくさん使うため若い人で取り組もうという人は少ないそうです。その為, 上野村で菊を栽培する人が減り, 数量の確保が難しくなっているそうです。数量が集まらなると市場から相手にされなくなってしまうので大きな問題になっています。また, 束になった菊は重く運ぶ時に腰を痛める人が多いそうです。菊を長く続けるためには身体の負担をためないように十分に休憩する事が大切だと感じました。暑い時間帯は身体を休めるか中で作業を行い, 涼しい時間帯は外で作業することで身体を壊さずに続けられる事ができるそうです。畑はすべて露地のため, 天候をよみ, 天気合った作業をすることが大切だということを勉強しました。

そして, 上野村ではサルが出没しています。野菜などは一番美味しい時期に食べられてしまいます。ハクビシン, 鹿, イノシシによる被害もひどいそうです。

今井さんは現在, 菊だけですが, 昔は蚕, こんにゃく, 豚, 牛, きのこなどたくさんの事をしたそうです。そのためたくさん勉強をして農業に関する色々な知識をお持ちでした。20日間作業を共にし, 一緒に生活した中で聞かせていただいた多くの知識と経験はとても勉強になりました。

今井ひろしさん, いつきさん, ありがとうございます。

いつまでもお元気でいて下さい。

茨城県常総市、佐藤牧場での研修レポート

(平成 23 年 7 月 16 日～8 月 6 日)

北 里 綾 香

(食農環境科 アグリビジネスコース 畜産加工専攻 2 年)

私は将来祖父母の住む大分県で肉用牛の繁殖をやりたいと思っている。そこで今回、黒毛和種の繁殖肥育一貫経営を行っている佐藤宏弥さんの牧場で 22 日間研修をさせてもらった。佐藤牧場のある常総市菅生町は茨城県の南西部に位置しており、標高は約 5-24m と低く、四季を通じて比較的穏やかな太平洋型の気候である。飼養頭数は肥育 184 頭、繁殖親牛 82 頭、子牛約 30 頭で、佐藤宏弥さん、奥さんのひろこさん、息子の治彦さんの 3 人で家族経営している。

実習中に大子家畜市場、矢板家畜市場、茨城県中央食肉公社、肉用牛研究所、繁殖農家、酪農家など色々な場所に連れて行ってもらい、実際の作業では種付け、去勢、断角、削蹄、治療などもやらせてもらい、とても中身の濃い実習になった。

私は断角を実際にみたことがなく、治彦さんがノコギリで断角しているのをみたとき、牛の聞いたことがないくらい大きな鳴き声と出血の多さにびっくりした。帰って学園の先生に聞くと断角用のワイヤーなどの専用の器具を使って切ると出血は少なくてすむとのことであった。

人工授精はやったことが無く、佐藤さんのところで初めて 4 頭の牛にやらせてもらった。最初はなかなかコツがつかめず子宮頸管に通すことができなかったため、補助してもらったが、3 頭目からは感じがつかめてきて 3 頭目、4 頭目は最後まで自分でやることができた。人工授精や去勢など一般の農家さんの大事な牛にやるのはすごく緊張したが、繁殖農家がやる全てのことを一通りやらせてもらってとても自信がついた。

佐藤さんは子牛を親に付けず、人工哺育しており、その哺育では強化哺育というものを取り入れていた。生後 3 日でカーフハッチに移し、生後 40 日までに粉ミルクを 1 日 1kg 飲むように増やしてゆき、それから離乳に向けて徐々に減らし、代わりに人工乳（スターター）などを徐々に増やしてゆく。これはあくまでも目安であり、牛によっては 1kg まで飲むことができなかったり、下痢をしやすかったり

するので、1 頭 1 頭様子を見ながらやっている。強化哺育にすることで体が大きくなり、早くスターターや乾草を食べようになり肋骨の張りがよく、ロース芯の大きな牛になる。親に付けておけば粉ミルクを買わなくて済むし、10 ヶ月で売った時の利益は大きいのではないのかと思ったが、哺育することで、子牛が下痢してないかとか、体調が悪そうとかが発見しやすく、早期に治療できるし、強化哺育で体が強くなり、下痢する子牛も少なく、親に付けて下痢に気付かず死なせてしまったり、治療が遅れてしまって、薬代が多くかかってしまったりすることを考えると損ではないと話してくれた。また、親から早く離すことで親牛の子宮の回復も早く、年 1 産のサイクルも順調に行くそう。さらに、佐藤さんの牛は産次数が多く 12 産している牛などがいて、年を取っても難なく分娩できているが、これは放牧のおかげだと言っていた。妊娠牛は皆 1 年を通じて放牧をしていて、分娩が近くなったら引き上げてくる。初産は人間の手を加えることなく、いきなり放牧に出してしまうと野生化してしまい、非常に飼いが難しくなるので 2 産目から放牧する。餌代がかからないし、牛舎の作業も楽になるし、運動もでき、栄養価の高いものを食べるため、牛にとっても人間にとってもプラスである。こういう良い環境が繁殖親牛としての能力を高め、経済動物でありながらも長期間にわたり活躍させることができるのだと思った。

私が実習に来た日に生まれた雄の子牛を、手を出さないから実習が終わるまでしっかり育ててみるといわれ、死なせてはいけないと思い、毎日カーフハッチの中に入って熱を測り、スキンシップをしながら具合が悪くないかみたり、糞の様子を観察したりしてミルクの増やし加減を考えたりした。それだけ気を使っても下痢をしてしまい、かなり水っぽい便を出したので、断乳し、お湯にポカリスエットを混ぜて補液した。2 日間程補液してから少量のミルクを飲ませることで下痢は治まった。子牛には申し訳なかったが、下痢してくれたおかげでその対処法

も勉強できたので良かったと思う。また、最初から人工哺育しているため牛が人によくなついていて世話がしやすかったのを実感できた。

今回佐藤さんのもとで実習することができて本当に良かった。大切な牛に人工授精させてもらったり、妊娠鑑定や出産間近の牛に直腸検査をさせてもらい胎子に触ったり、去勢、治療、子牛の哺育など牛の管理のほとんど全てを体験させてもらえた。また、市場や他の農家さんのところなど色々な場所に連れて行ってもらったり、私がなかなか分からない

でいた黒毛和種の血統のことも熱心に教えてもらい、今ならどの牛がどう良いとか、こんな組み合わせがよいとかが分かるようになった。将来就農するに当たって、お金はいくら必要とか、どのような物が必要とか、一緒に電卓を持って考えてくれた。私のことを娘といってくれ、農業以外の相談も乗ってくれ本当に家族のように接してもらった。10年後に大分に招待しろよといわれプレッシャーでもあったが、頑張って繁殖農家になって恩返ししようと思う。

水戸農業協同組合 農協派遣実習レポート

(平成 22 年 3 月 3 日～3 月 11 日 (東日本大震災の発生により 3 月 11 日で終了))

鯉 淵 大 貴

(食農環境科 アグリビジネスコース JA 専攻 2 年)

水戸農業協同組合（以下、水戸農協）は、平成 5 年 8 月 1 日に、広域合併により誕生した。現在、組員数は 16,560 名（個人のみ、准組合員も含む）、職員数 258 名で、水戸市、大洗町、茨城町などを管内にもつ比較的大規模な総合農協である。

さて、今回の実習であるが、水戸農協の「上中妻営農資材センター」、「上中妻予令センター」、「つちっこ河和田（農産物直売所）」にて行わせていただいた。「上中妻営農資材センター」では、組合員の方々が依頼した肥料・長靴・足袋・カップ等の仕分け、それに伝票整理、資料作成、同センターの清掃等を、「上中妻予令センター」では、売上代金清算書の仕分け、ハウスの開け閉め、イチゴ出荷明細書の作成手伝い、野菜苗への散水等をおこなった、「つちっこ河和田」では、大根、キュウリ等の品だし、ミニトマト、ニラ、玉葱、ジャガイモの袋詰め、売り場の整理・整頓等をおこなった。

このように、今回の実習では 3 カ所の施設・店舗で仕事を行わせていただいた。3 カ所とも、ベテラン職員のご指導のもと、仕事をさせていただいたため、割合早く仕事に慣れた。仕事に慣れてくると、組合員（農家）さん達の顔が見えるようになった。多くの組合員さんの顔は、少し笑顔があり、充実感がある顔であった。「農協」とは「組合員さんのための組織である」ということが少し解った。同時に、日本農業において「農協」は、なくてはならない組織である、ということも感じた。

最後に、東日本大震災の影響で、実習が 7 日間しかできませんでしたが、とてもいい実習ができました。これも水戸農協経営企画室の椿山さんのお陰だとおもいます。心から厚く御礼申し上げます。また、「上中妻営農資材センター」、「上中妻予令センター」、「つちっこ河和田」の現場で、ご指導していただいた職員の皆様、本当にありがとうございました。

茨城県立中央病院における給食管理学校外実習レポート

(平成 23 年 6 月 2 日, 6 月 27 日～ 6 月 30 日)

田中 奏美

(食品栄養科 2 年)

I 目的

病院給食業務を行うために必要な給食サービス提供に関する技術と知識を取得し、栄養士としての人格を養う。

II 実習内容

1. 集中講義 (6 月 2 日 (木))

外科と栄養、栄養科の業務、看護局の業務、薬剤科の業務、臨床検査科の業務、透析と栄養、放射線科の業務、臨床栄養と NST

2. 栄養科での実習 (6 月 27 日 (月) ～ 30 (木))

食材検収, 食札準備, 納品書管理, 調理と配膳 (常食), アンケート集計・修正, 調理と配膳 (治療食), 調理と配膳 (分粥食)

III 考察

1. 集中講義: 「栄養なしに患者さんの回復は望めない」という言葉を聴き、治療と栄養の密接な関わりを学んだ。病院の中で栄養士として出来ることは、喫食者に 3 食の食事を提供すると共に NST (チーム医療) の一員として患者さんと接し、病態や栄養状態、趣味・嗜好を把握し栄養のプロとして患者さんの回復に全力で手を貸すことだと理解を深めることが出来た。

2. 栄養科での実習: 衛生管理や栄養管理, 施設と地域の関係など様々な視点から栄養士業務に取り組むことが出来た。食材検収では生鮮食品の温度や、野菜に傷みがないか 1 つ 1 つ丁寧にチェックし、検

食を取った。栄養指導では、実際に患者さんの栄養指導を見学させて頂いた。慢性腎不全の患者さんは、好物である漬物を我慢して頂かなくてはならず、なぜ塩分が患者さんの体にとって悪いのか、塩分を控える食事とはどのようなものか等、病状の根本となる部分の説明に加え日常の食生活改善の助けとなるアドバイスをされていた。患者さんにも分かりやすい言葉を用い、家庭で実行して頂く為の工夫や食品サンプルを使用し、目で見てこの食材はこの大きさで何 g あるのか分かる工夫を学ぶことが出来た。また、栄養指導はたくさんの栄養の知識と共に、臨床栄養学の知識も十分必要であることを実感した。そして、患者さんを客観的に分析することや、趣味・嗜好に関わるものは親身にアドバイスをするという両方のバランスを取りながらの指導が大切であると学んだ。調理・配膳作業では、常食調理で全体の作業工程を把握できた。治療食では様々な食種の内容を理解しどのような病状の為の食事なのか知識を得ることが出来た。分粥食の調理では普段の食事とは異なり、ペースト状の野菜やとろみ剤、ミキサーを用いた調理をした。入院されている患者さんは食事を楽しみにされているので、調理はもちろん 1 つ 1 つの盛り付け方にも気を配り、喫食者のことを考えた調理をしていてとても感銘を受けた。

今回の実習を通して、栄養士としての姿勢や業務への取り組みを学ぶことが出来た。今後は、思いやりを持ち喫食者の立場に立った業務の出来る栄養士となれるよう頑張りたい。

介護老人福祉施設ナーシングホームかたくりにおける 臨床栄養学校外実習レポート

(平成 23 年 7 月 4 日～7 月 15 日)

矢ノ倉 愛

(生活栄養科学科 4 年)

I 実習の目的

老人保健施設の給食の特徴と栄養管理・運営の実際を体験し、学内において学習した関連科目の理解を深めるとともに、福祉施設の栄養士の業務内容について、知識および技能を習得すること。

II 実習施設の概要

茨城県水戸市にある介護老人保健施設「かたくり」は、入所者 80 人、短期入所者 20 人、通所者 40 人定数の介護老人保健施設である。栄養課職員は、管理栄養士 2 名、栄養士 2 名、調理員 5 名で構成されている。

III 感想

老人施設ということで、栄養ケアマネジメントがしっかりなされており、一人一人の体調管理や栄養管理が十分にできていないといけなと感じた。また、認知症高齢者や通所利用者様にとっては、食事を通して喜びを感じている方が多いということもわかった。「かたくり」では、直営給食ということで個人の嗜好が詳しく把握されており、常に利用者が満足できるようになっていた。そのようにすることで、個人の意思も尊重され施設での生活が有意義なものになると感じた。

利用者様と一緒に食事をした際には、皆さんたくさん話しかけてくれた。また、食事会で大皿にたくさん盛ってある食事を取り分けてくれたりと、比較的自分のことは自分でしている方が多かった。食事中も仲良く話をしながら食べている方が多く、特に通所の方は、施設での食事は昼のみなので食事をもっと楽しみにしているようだった。

高齢者は特に濃い目の味付けを好むが、濃い目にしてしまうと血圧の上昇や塩分制限がある人は食べられなくなってしまう為、味はあまり濃くならないように注意した。また、肉より魚を好む方が多かったり、揚げ物より焼き物を好む方が多かった。

今回の実習を通して、改めて自分は人に食事を提供して喜んでもらえる達成感と嬉しさを感じる事ができた。また、栄養士・管理栄養士は献立を考えることはできても、調理もしっかりとできないと現場では通用しないし、認めてもらえないと感じた。施設では食事提供の時間が決められているので、いかに効率よく丁寧に仕事をこなすことがとても重要だと思った。老人保健施設ということで、咀嚼力の低下した方には粗刻み、極刻み、ペーストのどれかで提供したがこのように個人にあった食事を提供することで利用者は自分で食べることができ、食べる喜びを知ることができるのだらうと感じた。また、食事会や選択食などの工夫がされていることでみんなで食べる楽しさも感じる事が出来ることがわかった。

私は今回、自分で考えた献立を実際に調理し、提供させていただいて、いろいろな感想はあったが、涙を流して喜んでくれる方もいて、とても嬉しくまた達成感も強かった。そのときの感動を忘れずに栄養士になってからもおいしく楽しく食事が提供できるように頑張りたいと思う。

最後に、この実習で指導して下さった施設長さんはじめ、栄養士、調理員の皆様たちには、本当に感謝しています。この実習で学んだことを忘れずに、今後の栄養士での仕事に役立てていきたいと思う。

平成 23 年度 農産物市場実習・畜産実務実習
受け入れ農家・機関一覧（敬称略）

受け入れ農家・機関	住 所	経営概況	氏 名
農産物市場実習			
中根農園	茨城県つくば市下広岡 382-48	露地野菜，直売	石田由香理
窪田 正昭	静岡県静岡市清水区三保 3319-1	トマト，ナス，落花生	榎本 涼
長嶺畜産	沖縄県石垣市大浜 2064-491	子牛出荷	金澤龍太郎
ガーデンショップ花みどり	茨城県水戸市鯉淵町 5986	花き・花木苗等生産販売	熊坂 涼
藤田 猛	鹿児島県枕崎市白沢東町 392	サツマイモ，ソラマメ，など	関川 和成
鈴木農園	茨城県石岡市井関 1132	ナス，ピーマンなど	関口 雄輔
水場 進二	広島県呉市倉橋町尾立 10680	施設野菜	武田 大輝
朝ドレファ〜ミ♪	神奈川県小田原市成田 650-1	直売所	竹森 一壽
ガーデンショップ花みどり	茨城県水戸市鯉淵町 5986	花き・花木苗等生産販売	田中 佐知
大阪府立農芸高校	大阪府堺市美原区北余部 595-1	農業高校	中 芳裕
J A 豊栄	新潟県新潟市北区太田乙 482-1	野菜出荷など	橋本 充
ティム	タイ王国，ラヨーン県	バナナなど	平澤 信吾
水場 進二	広島県呉市倉橋町尾立 10680	施設野菜	武藤 智広
藤田 猛	鹿児島県枕崎市白沢東町 392	サツマイモ，ソラマメ，など	松野下祐磨
シモンちゃんの家	茨城県下妻市本城町 2-22	下妻アンテナショップ	三輪 純也
細木 晶司	高知県高知市仁井田 2055	生姜，グロリオサ	村上 大介
鍋倉高原農場	長野県飯田市千代 3272	果樹，養鶏，民宿経営	米田 智
大内 信一	福島県二本松市中里 111-1	キュウリ，ナス	齊藤 翔太
畜産実務実習			
鈴木 光吉	茨城県久慈郡大路町下野宮 1356	黒毛和牛肥育	黒田 良
J A おきなわ 八重山畜産振興センター	沖縄県石垣市字大浜 391	黒毛和牛肥育・ファーマーズマーケット	長嶺 果穂
(有)ハイジ牧場	北海道夕張郡長沼町東 9 南 2	観光牧場	村上恵里子
保田 弘明	茨城県小美玉市帳星 870-1	牛削蹄師	宮澤 豊
イセファーム(株)	茨城県城里町青山	養鶏	広瀬 葵
井坂 光一	茨城県土浦市大畑 649-1	黒毛和主繁殖・肥育	武居 大人

平成 23 年度 食農環境科 2 年生派遣実習 受け入れ農家・機関一覧（敬称略）

受け入れ農家・機関	住 所	対象作物・家畜	氏 名
有機農業派遣実習			
遠藤 五一	山形県東置賜郡高畠町大字佐沢 2558	野菜, ブドウ	安部 悠太
(有)サンヒルズ沖縄	沖縄県国頭郡国頭村字佐手 788-21	マンゴー	池田 奨平
深谷農場	埼玉県熊谷市千代 198-8	野菜	池田 政樹
マナ農園	茨城県石岡市小倉 587-7	野菜	入江 生
大塚 一吉	群馬県高崎市大滝町 513-1	野菜, 水稲	越智 友香
飛田 博	茨城県水戸市柳町 2-5-5	野菜	河西ほなみ
(有)ユニオンファーム	茨城県小美玉市中延 1712	施設野菜	小室 拓海
富山 幹司	茨城県東茨城郡茨城町上石崎 987	水稲	埜島 勇樹
自然農園レインボーファミリー	千葉県流山市西松ヶ丘 1-24-1	野菜	山崎 賢一
農業経営体派遣実習			
保坂 耕	山梨県韮崎市穂坂町上今井 3097	ブドウ	相山 幸寛
(株)照沼勝一商店	茨城県那珂郡東海村照沼 600	甘藷	飯田 晴香
テーブルガーデン篠原	神奈川県横浜市緑区小山町 611-3	花き類	石橋 望美
若林牧場	茨城県稲敷市蒲ヶ山 1315-2	和牛繁殖	伊藤 武浩
アグリクリエイイト	茨城県稲敷市甘田 1689	トマト	上野 圭介
つくばブルーベリーピクニック	茨城県つくば市鬼ヶ窪 1155	ブルーベリー	恩田 則之
大塚 春男	茨城県那珂郡東海村須和間 423	加工トマト	川崎 梨沙
ファームかずと	長野県上水内郡信濃町大字大井 262-2	野菜栽培	菅野 恒次
(有)アマリファーム	長野県小諸市乗瀬 1925-4	レタスハクサイ	菊池 雅明
山崎 明	茨城県稲敷市阿見町君島 1011-2	稲作その他	国分 淳一
イワセアグリセンター	茨城県桜川市富谷 476	水稲, 大豆	齊藤みさき
今井 注	群馬県多野郡上野村新羽 1142-2	菊切り花	柴田こずえ
里山倶楽部	大阪府松原市立部 1-6-3	野菜栽培	生田目里江
日登 光一	青森県八戸市河原木字日計 4-9-34	やさい	庭田 祐介
日本農業実践学園	茨城県水戸市内原 1496	野菜栽培	野中 俊佑
福岡みつ子	茨城県稲敷郡阿見町小池 2124-3	露地野菜	松本 大輝
桜川アグリ	茨城県桜川市犬田 630-1	根深ネギ	山田 健仁
(法)要農場	茨城県行方郡行戸 377-6	甘藷	山中 紀儀
森 敏信	北海道江別市豊幌 810-3	トマト	結城 清也
サカタニ農産	富山県南砺市上川崎 139-1	水稲	横井 藍
佐藤宏弥牧場	茨城県常陸市菅生町 792-1	黒毛和種繁殖肥育一貫経営	北里 綾香
J A 派遣実習			
会津みどり農業協同組合	福島県河沼郡会津坂下町字東南町裏甲 3985	農協本店業務, 農産物加工施設等	仮名 正嗣
水戸農業協同組合	茨城県水戸市赤塚 2-27	営農資材センター, 農産物直売所等	鯉淵 大貴
土浦農業協同組合	茨城県土浦市田中 1-1-4	農産物直売所等	酒寄 怜
ひたちなか農業協同組合	茨城県ひたちなか市大平 1-20-1	農産物直売所等	鈴木 康央
茨城みずほ農業協同組合	茨城県常陸太田市山下町 3889	農産物直売所等	立原 裕章
いずも農業協同組合	島根県出雲市今市町 95	グリーンセンター（購買事業店舗）等	野津 翔矢
美野里町農業協同組合	茨城県小美玉市竹原 2120-5	農産物直売所等	深作 夏希
はが野農業協同組合	栃木県真岡市八条 95 番地	農産物直売所, 温泉施設等	見形 篤哉
J A 全農いばらき	茨城県牛久市猪子町 967-1	農産物直売所等	山本 修也

平成 23 年度食品栄養科・給食管理学校外実習 受け入れ機関一覧（敬称略）

実 習 施 設 名	施設長名	住 所	研 修 学 生	実習日
たかば保育園	清水 進	茨城県ひたちなか市高場 1615	佐藤 南奈	6/6-6/10
つくし学園	鬼沢 晴美	茨城県ひたちなか市馬渡 2895-20	綿引 友美	6/6-6/10
学校法人 リリー文化学園 リリーヴィクトリア保育園	伊藤 清江	茨城県水戸市姫子 2 丁目 751-17	櫻井ともみ	6/6-6/10
社团福祉法人 親愛会 千波保育園	庄司 静子	茨城県水戸市千波町 2831 番地の 19	篠田 真奈	6/6-6/10
社会福祉法人 東明会 飯沼保育園	岡田 朋子	茨城県東茨城郡茨城町上飯沼 1276 番地 1	井川菜央加	6/6-6/10
気仙沼市立唐桑中学校	小松 康男	宮城県気仙沼市唐桑町北中 130	川村 大樹	6/6-6/10
二本松市立東和中学校	助川 俊一	福島県二本松市針道大町西 1	菅野美土里	6/6-6/10
二本松市東和学校給食センター	五十嵐平吉			
水戸市立学校給食共同調理場	寺門 修次	茨城県水戸市河和田町 796 番地	今川 貴恵 所 真貴子 藤 真利江	6/6-6/10
茨城町立学校給食共同調理場	広瀬 利男	茨城県東茨城郡茨城町長岡 1390	遠藤 理子	6/6-6/10
香取市栗源学校給食センター	小山田孝志	千葉県香取市岩部 3458 番地	椎名麻理沙	6/6-6/10
特別養護老人ホーム西山苑	柏 保男	茨城県常陸太田市木崎二町 937-2	荒川佳奈枝	6/6-6/10
いちご苑	羽田 圓城	茨城県ひたちなか市笹野町 1-3-1	大縄 麻美 小川 由佳 鴨志田 望	6/6-6/10
介護老人福祉施設 ナーシングホームかたくり	難波 健二	茨城県水戸市河和田町 4516-1	加賀谷芽衣 若狭 孝之	6/13-6/17 7/11-7/15
医療法人 省和会 介護老人保健施設つまさと	長田 和枝	茨城県水戸市有賀町 2228	三村 梢	6/20-6/24
社会福祉法人 尚生会 かさまグリーンハウス	掛札 真俊	茨城県笠間市福田 3199	石井 瀬奈	6/6-6/10
社会福祉法人 慈永会 特別養護老人ホーム穴戸苑	根本 玄	茨城県笠間市橋爪 462-1	笹島 美咲	6/6-6/10
サングリーンやさと	高城 裕	茨城県石岡市小倉 443-1	川井 瑞貴	6/6-6/10
社会福祉法人 敬山会 障害者支援施設 たまりメリーホーム	中山 洋一	茨城県小美玉市上玉里 50-124	柳 友美	6/6-6/10
特別養護老人ホーム 県西せいかん荘	友常 克樹	茨城県筑西市蓬田 241	大崎 卓	6/6-6/10
特別養護老人ホーム名木の里	鈴木 宗次	千葉県成田市名木 192	山口奈津季 山口実咲季	6/6-6/10
茨城県立中央病院	永井 秀夫	茨城県笠間市鯉淵 6528	佐藤 昌広 竹本 みき 折笠 深雪 田中 奏美	6/20-6/24 6/27-6/31

平成 23 年度生活栄養科学科・臨床栄養学校外実習 受け入れ機関一覧（敬称略）

実習施設名	施設長名	住 所	研修学生	実習日
介護老人施設あかね	今村 全	山形県東田川郡庄内町添津字家の下 97	山本菜津美	6/6-6/17
あづみの里	古畑 俊彦	長野県安曇野市豊科高家 5285-11	中村 未栄	6/6-6/17
いわさき荘	橋本 敏	福島県いわき市常磐上湯長谷町上の台 88	鈴木 成美	6/6-6/17
社会福祉法人 白寿会 特別養護老人ホーム エスコート磯原	鈴木 重光	茨城県北茨城市華川町車 1145-65	河野 委彦	6/6-6/17
社会福祉法人 日立高寿園 特別養護老人ホーム サン豊浦	鈴木 勉	茨城県日立市川尻町稲荷作 758-27	菊池 晴佳	6/6-6/17
介護老人保健施設 大宮フロイデハイム	鈴木 寿理	茨城県常陸大宮市上町 318-1	猿田 一真	8/22-9/2
介護老人保健施設 くるみ館	大森 泰	茨城県水戸市河和田町 3335-1	深谷 優梨 益子 遥	6/6-6/17
医療法人 省和会 介護老人保健施設 つまさと	長田 和枝	茨城県水戸市有賀町 2228	遅塚 聡美 金澤みゆき	6/6-6/17
介護老人福祉施設 ナーシングホームかたくり	難波 健二	茨城県水戸市河和田町 4516-1	小松崎花穂 長岡秀太郎 矢ノ倉 愛	6/6-6/17 6/20-7/1 7/4-7/15
茨城県立中央病院	永井 秀夫	茨城県笠間市鯉淵 6528	伊藤しおり	6/6-6/17

学園日誌（平成23年度）

主な行事記録

4月11日	前期授業開始	9月1日	授業開始
4月13日	入学式	9月20日～9月26日	前期期末試験
6月6日～6月10日	食品栄養科2年校外実習	10月3日	後期授業開始
6月6日～6月17日	生活栄養科学科4年臨床栄養学実習	11月5日～11月6日	学園祭
6月30日～7月1日	農業経営科学科4年農産物市場見学	12月23日～1月9日	冬期休業
7月16日～8月31日	食農環境科2年派遣実習		食農環境科2年生集中実習
7月23日～8月31日	夏期休業		食農環境科（有機コース）1年生集中実習
	1年食農環境科夏期集中実習	1月10日	授業開始
	農業経営科学科4年畜産実務実習	2月15日～21日	卒業試験
	農業経営科学科4年農産物市場実習		後期期末試験
		2月28日～3月2日	食品栄養科1年生給食管理学実習
		2月28日～3月3日	食農環境科（有機コース）1年生集中実習
		3月7日	卒業式
		3月8日～4月1日	春期休業
			農協派遣実習（1年・JA専攻）

平成23年度入学状況

1) 入学者数

科 別	志願者数	入学者数
食農環境科	49	43
食品栄養科	42	37
計	91	80

2) 出身校別入学者数

科 別	農業高校	普通高校	その他	計
食農環境科	12	23	8	43
食品栄養科	6	21	10	37
計	18	44	18	80

教職員と主な担当授業科目（平成23年度）

専任教職員一覧

学 園 長 近 藤 博 彦 (10/1 ~)
井 上 隆 弘 (~ 9/30)

相 談 役 薄 井 寛 (10/1 ~)
名誉教授 白 田 喜代志
名誉教授 高 石 直 良
名誉教授 西 村 典 夫
名誉教授 砂 田 義 雄
名誉教授 坪 野 敏 美
名誉教授 佐 藤 堯
教務部長 教授 長谷川 量 平
事業部長 教授 山 本 英 治
事務部長 主事 北 川 晴 三

食農環境科／農業経営科学科

教 授 長谷川 量 平
教 授 山 本 英 治

教 授 及 川 隆 光
教 授 小 川 吉 雄

教 授 小 沼 和 重
教 授 假 屋 喜 弘
教 授 川 崎 昇 三

教 授 佐久間 文 雄
教 授 杉 山 博 茂
教 授 藤 澤 一 郎
教 授 涌 井 義 郎

准教授 井 上 洋 一

准教授 中 島 智
准教授 大 熊 哲 仁

准教授 野 口 貴 彦
講 師 佐 藤 利 文

フードシステム、進路

畜産，家畜飼養，家畜人工授精論，飼料学，受精卵移植技術実習，
畜産実務実習

作物育種，食用作物，作物栽培，有機農業派遣実習

作物栽培実験，植物栄養，有機農業 1，肥料，特殊作物，農業経営
体派遣実習

農業機械，情報処理基礎

家畜衛生，公衆衛生，解剖生理，畜産実験，家畜生理，家畜栄養

農業簿記演習，農業経営分析論，農業経営，地域営農システム，ア
グリビジネス論，農業経営診断演習

果樹栽培，花き栽培

食品加工実習 1・2，畜産利用，畜産物加工実習

植物病理，農作物の安全，バイオテク基礎，植物生理

有機農法論，有機農業派遣実習，有機農業 2・3，有機農業特別講
座

経済生活，農業協同組合論，農協福祉・利用事業論，食農教育，農
協派遣実習

生物，作物保護

生産加工販売実習，施設野菜，農業技術入門，野菜栽培，食農教育
実習

食品衛生

生産加工販売実習，農業技術入門，家畜飼養，農産加工派遣実習，
飼料・飼料作物

教職員と主な担当授業科目

助 手 山 口 朋 美
主事補 丹 裕次郎

食品栄養科／生活栄養科学科

教 授 小 林 秀 行
教 授 入 江 三弥子

教 授 杉 山 博 茂
教 授 長谷川 量 平
准教授 野 口 貴 彦
准教授 若 林 陽 子

准教授 浅 津 竜 子

講 師 小 沼 博 美

講 師 富 山 正 直
助 手 白 石 千香子
助 手 古 屋 真 紀
主事補 田 村 恵 理

食品学実験, 食品学 1・2, 化学

調理学 1・2, 調理学実習 1・2, 給食管理学, 献立作成演習 2, 比較食生活論

食品加工学 2, 食品加工実習

フードシステム

食品衛生学 1, 食品衛生学実験, 生物, 生化学

応用栄養学 1, 比較食生活論, 栄養学実習 1・2, 栄養指導・教育実習

基礎調理学実習 1, 基礎給食管理学, 給食管理学実習, 献立作成演習 1, 大量調理学実習, 食品加工実習 1・2, 給食管理学校外実習

栄養学実習 1, 調理学実習 2・3, 栄養管理情報システム 1・2, 臨床栄養学実習

臨床栄養学各論, 栄養学実習 2, 臨床栄養学実習

給食管理実習, 大量調理実習

食品学実験, 生化学実験, 食品衛生学実験

基礎調理学実習, 食品加工実習, 食品の官能評価・鑑別演習

事業部 部 長
農場課 課 長
作物・園芸係 係長

教 授 山 本 英 治 (前出)

教 授 山 本 英 治 (前出)

准 教 授 大 熊 哲 仁 (前出)

講師(実習専任) 秋 葉 勝 矢 生産加工販売実習, 農場実習

講師(実習専任) 田 山 和 実 生産加工販売実習, 農場実習

講師(実習専任) 鈴 木 一 広 生産加工販売実習, 農場実習

講師(実習専任) 高 田 信 廣 生産加工販売実習, 農場実習

主 事 補 木 村 貴 文

主 事 補 渡 辺 雄 希

講 師 佐 藤 利 文 (前出)

講師(実習専任) 磯 野 卓 司 生産加工販売実習, 農場実習

講師(実習専任) 広 瀬 勇 祐 生産加工販売実習, 農場実習

主 事 補 丸 山 正 剛

主 事 補 島 袋 卓

研修課 課 長
実務研修係 係長

教 授 小 沼 和 重 (前出)

教 授 九 石 裕

講 師 富 山 正 直 (前出)

講 師 羽 生 重 男

主 事 補 佐久間 景

主 事 補 石 鍋 一 樹

主 事 補 谷 津 尚 子

主 事 補 原 田 重 利

国際研修係 係長

准 教 授 中 島 智 (前出)

准 教 授 井 上 洋 一 (前出)

(事業部直属) 直売所係	係長	主 事	大 圖 清 (～ 9/30)
	係長	准 教 授	大 熊 哲 仁 (10/1 ～)
		主 事 補	増 渕 佑 也
		主 事 補	工 藤 光 平
(事業部直属) 学生食堂係	係長	助 手	白 石 千香子 (前出) (～ 6/30)
	係長	助手(実習専任)	大久保 美 保 給食管理実習, 大量調理実習 (7/1 ～)
		主 事 補	内 田 ますみ 給食管理実習, 大量調理実習
		主 事 補	海老澤 祐 子
		主 事 補	目 黒 周 作
事務部 部 長 総 務 係		主 事	北 川 晴 三
	係長	主 事	齋 藤 亮 一
		主 事	森 典 一
		講師(実習専任)	藤 枝 進 環境美化, 機械実習
		主 事	佐久間 もと子
		主 事 補	杉 田 理恵子
	教 務 係	係長	主 事
		主 事 補	柳 林 ふちみ

非常勤職員一覧

a) 一般教養科目

木 村 競	社会倫理	茨城大学教授
小 島 英 一	国語表現	陶芸家
富 塚 祥 夫	市民法	関東学院大学非常勤講師
林 武 史	職業 (進路)	元茨城県立鹿島灘高校校長
大 屋 正 明	生活環境論	元通産省工業技術院研究所部長
桑 原 孝 史	生活環境論	

b) 専門科目

農業経営科学科

矢 島 正 晴	農業気象	
栗 原 伸 一	畜産経営	千葉大学准教授

生活栄養科学科

緒 方 瑠美子	消費科学	元消費生活センター相談員
大 津 音 江	資格試験特別講座	西山苑管理栄養士
根 本 久美子	公衆衛生 2	元茨城県県北食肉衛生検査所長
富 塚 祥 夫	家族関係	(前出)
植 田 和 子	栄養指導・教育実習 2	
櫻 井 みな子	栄養指導・教育実習 2	

食農環境科

川 村 隆 一	新規就農	県農業会議
新 地 通 哉	農協会計論	元茨城県農協中央会
代 永 道 裕	資源循環	元畜産草地研究所
阿 部 四 郎	農協法令	(社)JA 総研客員研究員

教職員と主な担当授業科目

相 原 延 英	農業政策農畜産物流通	東京農工大学農業市場学研究室
中 村 統 一	農協簿記論	元茨城県農協中央会
大 野 和 興	環境保全型農業	元日本農業新聞
桑 原 考 史	農業政策・農畜産物流通論	
木名瀬 一 雄	農協経済事業論	元農協五連室長
瀬 谷 俊 雄	農協指導事業論	元全国農協連茨城県本部
齊 藤 努	農協監査論	元茨城県農協中央会
須 田 哲 也	農協経営管理論	元茨城県農協中央会
藤 木 千 草	農業関係法令	ワーカーズコレクティブ ネットワークジャパン事務局長
細 谷 正 人	農協信用・共済事業論	元茨城県信用農業協同組合連合会
福 間 莞 爾	農業協同組合論	元全国農協中央会常務理事
小 山 眞一郎	生物	プレス・クライブ・ゲノミックス K.K
廣 木 政 昭	繁殖生理	元鯉淵学園教授
食品栄養科		
大 津 実恵子	保健体育	元大成女子高校教諭
千 葉 茂	基礎栄養学	常磐大学教授
宮 崎 章 夫	発達心理学	茨城大学准教授
市 毛 啓 子	公衆栄養学	茨城県立看護専門学院講師
植 田 和 子	栄養教育論	元鯉淵学園教授
大 津 音 江	臨床栄養学各論	西山苑管理栄養士
久 米 京 子	健康管理概論	日立市役所管理栄養士
小 島 英 一	国語表現	陶芸家
坂 田 由美子	外国語表現	元高校教諭
根 本 久美子	公衆衛生	元茨城県県北食肉衛生検査所長
古 橋 雅 子	解剖生理	つくばメディカルセンター
木 村 競	社会倫理	茨城大学教授
舘 治 彦	病理学	たち医院院長
平 井 栄 一	運動生理学	
宮 口 右 二	生化学実験	茨城大学准教授
石 川 祐 一	臨床栄養学総論	日立製作所日立総合病院栄養科長

(財)農民教育協会 鯉淵学園農業栄養専門学校概要 (平成23年度)

1. 場 所 茨城県水戸市鯉淵町 5965

2. 面 積 49.5 ヘクタール

3. 設置形態 専修学校 (茨城県知事認可)

農業者研修教育施設 (農林水産大臣認定)

栄養士養成施設 (厚生労働大臣認可)

特定公益増進法人 (農林水産大臣認可)

4. 建学の理念

- ・ヒューマニティを基調とした、広い視野と科学的な考え方と実践力を育成する
- ・多数の人々と協力して農と食の改善発展に寄与できる指導力を育成する

5. 教育組織

食農環境科 (高校卒・2年制) 入学定員 90 名

(有機農業コース, アグリビジネスコース)

食品栄養科 (高校卒・2年制) 入学定員 40 名

研 究 科 若干名

(旧課程)

農業経営科学科 (高校卒・4年制) 入学定員 80 名

(作物・園芸コース, 畜産・加工コース)

生活栄養科学科 (高校卒・4年制) 入学定員 40 名

6. 主な取得資格

2年制課程修了者には「専門士」の称号が授与される。

食品栄養科卒業生には栄養士資格が授与される。

(旧課程：4年制修了者には「高度専門士」の称号が授与される。)

(生活栄養科学科卒業生には、栄養士資格と1年間の実務経験の後管理栄養士受験資格が授与される)

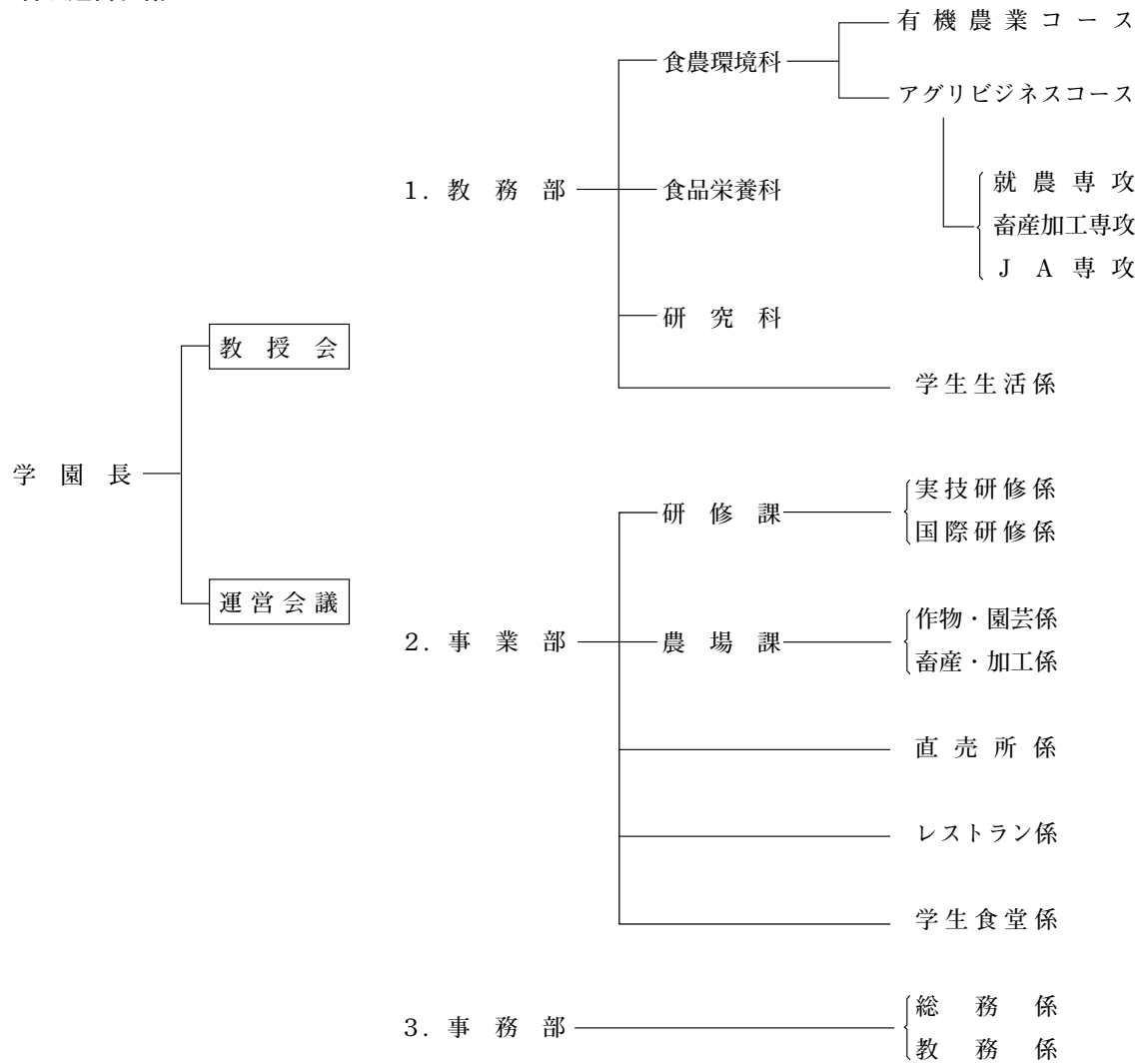
7. 在籍学生数 (平成23年4月13日現在) () 内は女性で内数

	1 年	2 年	4 年	合 計
食農環境科*・農業経営科学科**	44 (7)	41 (11)	24 (5)	109 (23)
食品栄養科*・生活栄養科学科**	37 (30)	30 (26)	14 (11)	81 (67)
小 計	81 (37)	71 (37)	38 (16)	190 (90)

* 1～2年次

** 4年次

8. 管理運営組織



(財)農民教育協会	会長	萬 歳 章	理事長	高 橋 隆 三
	学園長	近 藤 博 彦 (10/1 ~)		井 上 隆 弘 (~ 9/30)
	教務部長	長谷川 量 平		
	事業部長	山 本 英 治		
	事務部長	北 川 晴 三		

9. 職員数（常勤職員 59名）

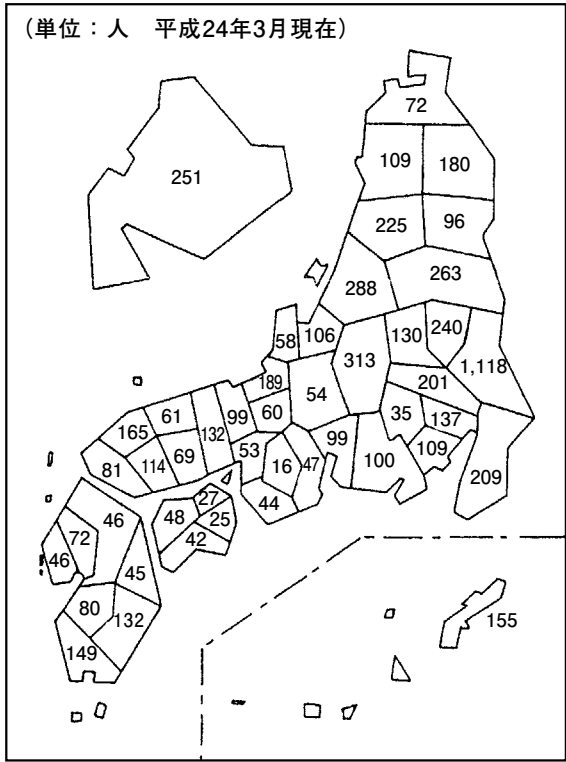
学 園 長	1 名		
教育職員	35名		
教 授	14名		
准 教 授	6 名		
講 師	4 名	講師（実習専任）	7 名
助 手	3 名	助手（実習専任）	1 名
事務職員	23名		
主 事	6 名		
主 事 補	17名		
非常勤講師	37名		

10. 主な教育・研修施設（農場部を除く）

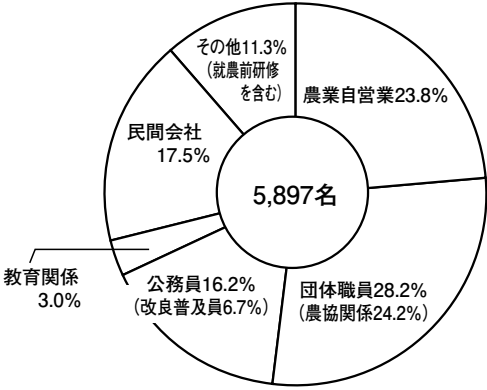
総合教育棟	1 棟（702㎡）	教室棟	3 棟（1,610㎡）
実験・研究棟	1 棟（872㎡）	生物工学実習棟	1 棟（180㎡）
調理実習棟	1 棟（176㎡）	生活実習棟	1 棟（245㎡）
畜産加工棟	1 棟（168㎡）	食品加工棟	1 棟（105㎡）
図書館（情報教室付設）	1 棟（615㎡）	体育館	1 棟（814㎡）
購買部	1 棟（59㎡）	男子学生寮	7 棟（3,196㎡）
女子学生寮等	6 棟（2,338㎡）	女子寮内浴場等	1 棟（169㎡）
学生食堂	1 棟（643㎡）	学生集会室	1 棟（108㎡）
食品総合実験棟	1 棟（307㎡）	体験学習棟	1 棟（168㎡）

11. 卒業生の状況

全国に広がる卒業生のネットワーク



卒業後の進路



注①卒業時調べ。
②昭和61年度からは普及専攻科卒業を含む。
(平成24年 3 月現在)

卒業生就職状況（卒業時調べ）

卒業生 (平成)	農業自営		団体職員		公務員		教育関係	民間会社	その他		合 計
			農 協 職	その他	普 及 員	その他			A	B	
19年度まで	1,342		1,407	234	395	556	160	895	579		5,568
20年度	自営 9	法人 5	6	1	0	2	6	27	1	14	71
21年度	6	4	4	0	0	0	3	28	0	17	62
22年度	4	5	3	0	0	0	3	47	0	29	91
23年度	11	22	5	0	0	1	5	37	5	19	105
合計 (%)	1,408 (23.8)		1,425 (24.2)	235 (4.0)	395 (6.7)	559 (9.5)	177 (3.0)	1,034 (17.5)	664 (11.3)		5,897 (100)

注 ① 「その他A」は、国内または海外の研修に出た者で、農業自営志向者であり、将来「農業自営」に加わると見られる者。
② 「その他B」は、卒業時進路未決定者。

12. 開設授業科目

食農環境科

基礎分野

情報処理基礎，社会活動，進路，生物

専門分野

作物栽培，有機農業1・2・3，農業経営，新規就農，アグリビジネス論，農業政策・農畜産物流通，農業簿記演習，フードシステム，食品衛生，資源循環，環境保全型農業，農産物の安全，食用作物，農業機械，野菜栽培，果樹栽培，肥料，作物育種，有機農業特別講義，作物保護，農業協同組合論，花卉栽培，施設野菜，植物栄養，家畜生理，家畜衛生，家畜飼養，家畜栄養，繁殖生理，解剖生理，家畜発生，家畜育種，家畜人工授精論，飼料・飼料作物，畜産物利用，農協法令，農協信用・共済事業論，農協経済事業論，農協福祉・利用事業論，農協簿記論，農協会計論，農協監査論，農協経営管理論，農業関係法令，作物栽培実験，農業機械実習，農場実習，農場管理実習，集中実習1・2，有機農業集中実習，農産物加工実習，農業技術演習，有機農業派遣実習，農業経営体派遣実習，畜産実験，畜産物加工実習，プロジェクト学習，農協派遣実習

食品栄養科

基礎分野

国語表現，社会倫理，情報処理基礎，経済生活，社会活動，環境美化，職業（進路）1・2，生物，化学，食材生産，入門ゼミ，外国語表現，保健体育

専攻専門

公衆衛生，健康管理概論，フードシステム，発達心理学，解剖生理学，運動生理学，生化学，病理学，生化学実験，食品学1・2，食品加工学，食品衛生学，食品学実験，食品衛生学実験，食品加工実習，基礎栄養学，応用栄養学，臨床栄養学総論，臨床栄養学各論，栄養学実習1・2，臨床栄養学実習，公衆栄養学，栄養管理情報システム，栄養教育論，栄養指導・教育実習，基礎給食管理学，給食管理学，調理学1・2，献立作成演習1・2，基礎調理学実習，調理学実習1・2，大量調理学実習，給食管理学実習，給食管理学校外実習

農業経営科学科（旧課程・平成 23 年度開講）

基礎分野

社会倫理，市民法，経済生活，職業（進路），社会活動，環境美化

専門分野

食農教育，生活環境論，有機農法論，農業経営分析論，地域営農システム，農産加工実習，有機農業派遣実習，農産加工派遣実習，特殊作物，農業気象，公衆衛生 2，家畜人工授精論，畜産利用，畜産経営，生産加工販売実習，農場管理実習，農産物市場実習，受精卵移植技術実習，食品加工実習，畜産実務実習，資格試験特別講座，卒業論文

生活栄養科学科（旧課程・平成 23 年度開講）

基礎分野

社会倫理，市民法，職業（進路），社会活動，環境美化

専門分野

公衆衛生 2，家族関係，食品加工学 2，栄養指導・教育実習 2，給食管理学校内実習，給食管理学校外実習，資格試験特別講座，卒業論文，消費科学，比較食生活論，生活環境論

【卒業論文・指導分野 20 研究室】

作物，野菜，果樹，農業機械・情報，作物保護，生物工学，土壌・環境，畜産，酪農，農畜産加工，家畜衛生，農業情報，農業経営・会計，農村社会，食品科学，生化学，栄養，調理・食生活，栄養指導，給食管理

【取得単位（履修授業時間）数】

（講義：1 単位15時間，演習：1 単位30時間，実験・実習：1 単位45時間）

食農環境科，有機農業コース	80 単位（2370 時間）
同 アグリビジネスコース	92 単位（2460 単位）～ 88 単位（2430 時間）
食品栄養科 （旧課程）	86 単位（1845 時間）
農業経営科学科，作物・園芸コース	184 単位（4290 時間）～ 181 単位（4155 時間）
同 畜産・加工コース	177 単位（4155 時間）～ 173 単位（4035 時間）
生活栄養科学科	180 単位（4050 時間）～ 176 単位（3810 時間）

13. 農場部の概要

実習教育方針：教職員と学生が相協力して、生産から調整・貯蔵（加工）及び利用（販売）に至るまで技術と農業経営を体系的に研究的・実践的態度で探究する場であり、併せて人間形成の場でもある。

実 習 科 目：食農環境科（農場実習，集中実習，有機農業集中実習，農場管理実習など）

食品栄養科（食農教育実習）

（旧課程）

農業経営科学科（生産加工販売実習，農場管理実習，夏期集中実習，特別集中実習）

試 験 研 究：家畜（牛）排せつ物の堆肥化ならびに処理方法に関する調査研究，施設野菜栽培における完熟堆肥利用とその効果について，など

農畜産物の販売（平成 22 年度実績）

合 計 8,357 万円（作物・園芸課 1,891 万円，畜産・加工課 6,466 万円）

① 作物・園芸係

全 体 面 積 10.2 ヘクタール

水 田 354 アール

コシヒカリ，ミルキークイーン，マンゲツモチなど

普 通 畑 461 アール（うち，148 アール 有機 JAS 認証は場）

露地野菜：キャベツ，ハクサイ，ネギ，ダイコン，ニンジン，ジャガイモ，サトイモなど

果 樹 園 156 アール

ナシ，ブドウなど

ビニールハウス 3,500 m²

キュウリ，トマト

ガラス室 661 m²

育苗施設，苗物（パンジーなど）

施 設 事務室，実習教室，花卉実習管理棟，収穫調整室，農機具庫，堆肥舎，収納舎

主要農器具 トラクタ，側条施肥田植機，自脱型コンバイン，籾乾燥機，マニユアスプレッダ，トレンチャ，スピードスプレア，ホイールローダ，トラックなど

② 畜産・加工課（酪農係，肉畜係，加工係）

面 積 13.5 ヘクタール（内飼料畑 12.0 ヘクタール）

家 畜 乳牛 75 頭（成牛 46 頭）

肉牛 45 頭（黒毛和種）

施 設 管理室，実習教室，実験教室，農機具庫，飼肥料庫，発酵堆肥舎，サイロ，畜産バイテク室

畜 舎 成牛舎，育成牛舎，肉牛舎，黒毛和種繁殖牛舎，繁殖豚舎，肥育豚舎

主要農器具 トラクタ（5 台）

フォーレージハーベスタ，バキュームシーダー，ヘイベアラ，ロータリーテッダ，サイドスプレッダー，ロールベアラ，ラッピングマシン，フォーレージプロア，ボトムプラウ，リバーシブルプラス，ロータリー，ディスクハロー，カルチベータ，サブソイラ，ブロードキャスター，バキュームカー，ブームスプレイアー，4 輪トレーラー，シュートワゴンなど

鯉淵学園 教育研究報告 編集規程

第1条 鯉淵学園農業栄養専門学校〔以下「本学園」と称する〕は、本学園職員等の教育・研究の成果その他を公表するため、鯉淵学園 教育研究報告〔以下「報告」と称する〕を年1回発行する。

第2条 本学園に報告編集委員会〔以下「委員会」と称する〕を置く。

第3条 委員会は、学園長が指名する編集委員長1名と編集委員若干名及び編集幹事長1名と編集幹事若干名をもって構成する。ただし編集長は、科長の中より指名する。

第4条 委員会の構成員の任期は3年とする。ただし重任を妨げない。

第5条 委員会の次の各号を行う。

- (1) 報告の編集計画及び執筆の依頼
- (2) 投稿論文の審査の依頼
- (3) 投稿論文の掲載可否の審議

第6条 委員会は編集委員長が召集し、議長は編集委員長がこれにあたる。編集委員長事故ある時は、予め編集委員長が指名した委員がこれに当たる。

第7条 委員会は委員の過半数を持って成立し、議事は出席委員の過半数の同意を持って決する。可否同数の場合は議長がこれを決する。

第8条 編集幹事長及び編集幹事は、報告の印刷・発行・配布などに関わる業務を行う。

第9条 報告の投稿規程は別に定める。

第10条 この規程の改正は、教授会の審議を経て、学園長が行う。

付則

この規程は平成7年4月1日より実施する。

この規程の改正は平成7年11月14日より実施する。

鯉淵学園 教育研究報告 投稿規程

1. 投稿者は鯉淵学園農業栄養専門学校の現・旧職員〔非常勤講師を含む〕、学生・同窓生を原則とするが、編集委員会からの依頼原稿についてはこの限りではない。
2. 本誌には以下の項目を掲載する。
 - 1) 農業・生活に関する研究報告、調査報告
 - 2) 農業・生活に関する解説、総説、随想
 - 3) 鯉淵学園農業栄養専門学校の研究・教育及び事業に関する記録
 - 4) 鯉淵学園農業栄養専門学校に関する広報
3. 研究報告と調査報告は未発表のものに限る。
4. 投稿原稿は掲載可能かどうか審査されるが、最終的な採否は編集委員会が決定する。
編集委員会は投稿原稿につき訂正を求めることができる。
5. 本誌の発行は年1回で3月とし、投稿締切は10月31日とする。投稿原稿は正副2部を鯉淵学園教育研究報告編集委員長〔〒319-0323 茨城県水戸市鯉淵町5965鯉淵学園〕あて提出もしくは送付する。
6. 投稿原稿は執筆要領に準じて執筆されたものとする。
7. 著者校正は原則として初校だけとし、校正は誤植の訂正だけにとどめ、内容の変更は認めない。
8. 別刷は30部を無償とし、それ以上を希望する場合は著者負担とする。

1. 論文の長さは、図表を含めて原則として刷り上がり10頁以内〔1頁は400字詰め原稿用紙で4枚程度〕とする。ワープロの場合は、フロッピーも一緒に提出する。原稿用紙には通し番号を付け、用紙右上隅に著者名を書く。
2. 原稿は和文で横書き口語体とし、特殊な用語以外は原則として当用漢字を使用する。動植物名、外来語、外国の地名、人名〔原語によらない場合〕はカタカナを用いる。
3. 学術用語・専門用語は、各学会の用語集のほかそれぞれの専門分野の使用方法に準ずる。
4. 本文の書き出しおよび改行の場合は1マスあける。符号見出し番号と本文の間も1マスあける。符号〔句読点・かっこ・中点・ダッシュなど〕は1マスをあけるが、欧文小文字および洋数字は1マス2字をあてる。句読点〔，。〕を用いる。本文中の項目が変わる時は1行あけて次の見出しを書く。ただし細分された小見出しはこの限りではない。見出しには1行あてる。
5. 単位はC.G.S.単位を用い、原稿用紙1マスに2字を入れる〔例 ml〕。
6. 投稿原稿は次の通りにする。
原稿1ページ目には表題、著者名、所属とその住所を記載する。
原稿2ページ目から本文として、自然科学分野の研究報告および調査報告は、緒言、材料および方法、結果、考察、摘要、引用文献の順序を、社会科学分野の論文および報告文は、緒言、本論、結論、要旨、引用・参考文献の順序を基本とする。各種解説・総説・随想その他は自由とする。謝辞は緒言の末尾に入れる。
7. 本文の見出し、小見出しのランクは次のようにする。
I, 1., (1), 1), ①
8. 引用文献〔参考文献〕は引用順に配列し、通し番号を付す。
文献は次のように記す。
1) 雑誌引用の場合
著者名(西暦年号), 表題, 雑誌名 巻 頁〔例: 3-8〕
2) 単行本引用の場合
著者名(西暦年号), 書名, 発行所 引用頁〔例: pp.5-15〕
3) 編著本引用の場合
著者名(西暦年号), 表題, 書名〔編者名〕発行所 引用頁
4) 資料等の引用の場合
資料名(西暦年号), 発行所 引用頁
9. 本文中の文献引用箇所に、文献番号を肩付き方括弧〔例:¹⁾〕で示す。
10. 表・図・写真は次のとおりとする。
1) 表と図の重複は避ける。
2) 表・図は本中に書き込まない。表はA4判用紙に1表ずつ書く。図は1図ずつA4判の薄手の白紙に張り、欄外に希望縮尺比等の指示事項を記す。写真および図の説明は別のA4判用紙に書く。
3) 表・図・写真は、一括して原稿末尾に表、図、図説明、写真、写真説明の順に添付し、本文に続く通し番号を付し、用紙右上に著者名を書く。
4) 表・図・写真の本文中への挿入箇所は、原稿用紙の当該位置の右欄外に図・表・写真の各番号を朱書して示す。
5) 表・図は表1, 図1のように記し、題名は表では表の上に、図では図の下に記す。
6) カラー印刷は著者の実費負担とする。

鯉淵学園 教育研究報告 編集委員会

委員長 小 川 吉 雄 (土壌・環境)
委 員 假 屋 喜 弘 (家畜衛生)
委 員 入 江 美弥子 (調理・食生活)
幹 事 井 上 洋 一 (農村社会)
幹 事 山 口 朋 美

編 集 後 記

編集委員が新しくなりました。学園では10月より近藤学園長を迎え新しい構想のもと教職員が一丸となつての取り組みがはじまりました。国では毎年2万人の青年新規就農者の定着を目指して新規就農総合支援事業がスタートします。そして、東日本大震災、福島原発事故から1年が経ち、復興日本も歩みは遅いものの着実に動き出しております。

今号の教育研究報告をみても学園の新しい動きが感じられます。6次産業化へ向けての立体農業経営論や学園レストランの開設、食と福祉の連携を目指した訪問介護員研修、科学的に植物栽培を考え最先端の技術を結集した植物工場等があります。

私たちも東日本大震災以降、意識もライフスタイルも大きく変わりました。学園も変わりました。すべてが変わり新しい動きがはじまった1年でした。

(編集委員会委員長 小川 吉雄)

鯉淵学園 教育研究報告 (略称：鯉淵研報) 第28号

発行日 2012 (平成24) 年 3 月31日
編集人 小 川 吉 雄
発行所 鯉淵学園農業栄養専門学校
学 園 長：近 藤 博 彦
〒319-0323 茨城県水戸市鯉淵町5965
電話 029-259-2811 FAX 029-259-6965
<http://www.koibuchi.ac.jp/>
印刷所 水戸市松が丘2-3-23
佐藤印刷株式会社 (電話 029-251-1212)

農林水産省・農業団体助成/厚生労働大臣指定 2・4年制専門学校(専門士・高度専門士)
財団法人 農民教育協会



鯉淵学園農業栄養専門学校

| 農業経営科学科 ◎作物・園芸コース
◎畜産・加工コース | 生活栄養科学科 |

農業経営科学科(4年制) 80名・生活栄養科学科(4年制) 40名

| 食農環境科 ◎有機農業コース
◎アグリビジネスコース | 食品栄養科 |

食農環境科(2年制) 90名・食品栄養科(2年制) 40名

〒319-0323 茨城県水戸市鯉淵町5965

☎029-259-2811(代) FAX. 029-259-6965

<http://www.koibuchi.ac.jp/>

E-mail: kyoumu@mail.koibuchi.ac.jp