
鯉淵学園 教育研究報告

2011

第27号

3月発行



鯉淵学園農業栄養専門学校

第 27 号を刊行するにあたって

学 園 長 井 上 隆 弘

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として、農業を担う実践者と指導者、健康的な食生活を推進する指導者、実践力のある地域リーダー、国際協力推進者などを育成する教育機関であるが、同時に、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としての責務を負っている。特に、後者は、鯉淵学園農業栄養専門学校（農民教育協会）が「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」として認可を受け、通常の法人と異なる様々な特典を継続していくための必要条件となっている。

この鯉淵学園教育研究報告は、学園関係者の調査・研究成果と関連する解説・総説・随想記事を公表するとともに、学園教育研究事業の正確な記録を残し、学園活動を広報することを目的に、年1回刊行し、広く関係機関、大学・試験研究機関および学生保護者などに配布している。特に、調査・研究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、変革期にある我が国の農業・食生活の改善・発展の大きく貢献することを目指している。

近年、食と農に関する社会人の関心が高くなり、鯉淵学園でも、農業技術や農産加工技術の実践的習得を目指す短期研修生が年々増加している。この取り組みのうち、学術的に有意な成果については「教育事業ノート」として所収した。

本誌が学園関係者だけでなく、外に開かれた学園からの情報発信の中核として、その役割を十分に果たせるようますます内容の充実に努めるつもりである。関係各位のご指導、ご助言がいただければ有り難い。

鯉淵学園 教育研究報告 第27号

目 次

巻頭のことば

第27号を刊行するにあたって	学園長 井上 隆弘.....	1
----------------------	----------------	---

I 研究報告編

<報 文>

「高血圧と血圧上昇要因に関する一考察」

～健康祭りに取り組んで～	若林 陽子.....	3
--------------------	------------	---

動物園における役割の推移を3つの視点でみる

.....	伊藤 政顕・中里 竜二・川口 幸男.....	11
-------	------------------------	----

II 教育事業報告編

<教育事業ノート>

有機農業特別講義（公開講座）を開講

.....	涌井 義郎.....	25
-------	------------	----

サテライト農場方式の実験について

.....	九石 裕.....	35
-------	-----------	----

農業実務研修事業への取り組み（農産加工分野）

.....	谷津 尚子・原田 重利・入江三弥子.....	39
-------	------------------------	----

<学生の学習記録>

卒業論文（平成22年度）

平成22年度卒業論文要旨（代表例）		51
-------------------------	--	----

平成22年度卒業論文テーマ一覧		59
-----------------------	--	----

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）

いわき市立小名浜学校給食共同調理場における給食管理学校外実習レポート

.....	生活栄養科学科3年 鈴木 成美.....	61
-------	----------------------	----

平成22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		63
--	--	----

平成22年度食農環境科2年生派遣実習 受け入れ農家・機関一覧		64
--------------------------------------	--	----

平成22年度食品栄養科・給食管理学校外実習 受け入れ機関一覧		65
--------------------------------------	--	----

平成 22 年度生活栄養科学科・給食管理学校外実習 受け入れ機関一覧	66
平成 22 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	67
〈学園日誌〉(平成22 年度)	68
〈教職員と主な担当授業科目〉(平成22 年度)	69
〈鯉淵学園農業栄養専門学校概要〉(平成22 年度)	73
鯉淵学園 教育研究報告 編集規程	79
鯉淵学園 教育研究報告 投稿規程	79
鯉淵学園 教育研究報告 執筆要領	80

I 研究報告編

目 次

<報 文>

「高血圧と血圧上昇要因に関する一考察」

～健康祭りに取り組んで～.....若林 陽子..... 3

動物園における役割の推移を3つの視点でみる

.....伊藤 政顕・中里 竜二・川口 幸男.....11

Ⅱ 教育事業報告編

目 次

<教育事業ノート>

有機農業特別講義（公開講座）を開講	涌井 義郎.....25
サテライト農場方式の実験について	九石 裕.....35
農業実務研修事業への取り組み（農産加工分野）	谷津 尚子・原田 重利・入江三弥子.....39

<学生の学習記録>

卒業論文（平成22年度）

平成22年度卒業論文要旨（代表例）	51
平成22年度卒業論文テーマ一覧	59

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）

いわき市立小名浜学校給食共同調理場における給食管理学校外実習レポート	生活栄養科学科3年 鈴木 成美.....61
平成22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	63
平成22年度食農環境科2年生派遣実習 受け入れ農家・機関一覧	64
平成22年度食品栄養科・給食管理学校外実習 受け入れ機関一覧	65
平成22年度生活栄養科学科・給食管理学校外実習 受け入れ機関一覧	66
平成22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	67

<学園日誌>（平成22年度）	68
<教職員と主な担当授業科目>（平成22年度）	69
<鯉淵学園農業栄養専門学校概要>（平成22年度）	73

鯉淵学園 教育研究報告 編集規程.....	79
鯉淵学園 教育研究報告 投稿規程.....	79
鯉淵学園 教育研究報告 執筆要領.....	80

「高血圧と血圧上昇要因に関する一考察」 ～健康祭りに取り組んで～

若 林 陽 子*

I はじめに

わ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が高い。その中で特に、高血圧の影響は心筋梗塞よりも脳卒中により強いといわれている。厚生省研究班の調査で、健康診断の結果が高血圧の人の平均余命は44.8年、生涯医療費は1,710万円、正常血圧の人はそれぞれ46.5年1,334万円であった。高血圧の男性は、正常値の人よりも、40歳の場合で平均余命は1.7年短く、生涯医療費は約376万円多くかかる。高血圧になるとこのような不利益も生じてくるのである。

また茨城県は、脳血管疾患の男女別年齢調整死亡率において、男性が6位、女性が4位と上位であった。

21世紀の健康づくりは、病気になるよう一次予防に重点が置かれ、一般住民の方の健康志向の高まりと、健康に関する多様なニーズに応じるための方法として、イベント（行事）が開催されるようになった。イベントは祭り気分であらゆる気楽さと、テーマに沿った系統的な体験学習もできるところである。

そこで栄養指導研究室では、一般住民の方を対象にイベントを開催して、高血圧と、血圧を上昇させる要因について調査したいと考えた。しかし、一般住民の方にイベントを催して調査することはなかなか難しいことであった。今回鯉淵学園農業栄養専門学校で学園祭にて健康祭りを開催する機会を得たので、栄養指導研究室の取り組みについて報告する。

当学園の栄養指導研究室は、筆者と6人の学生が祭りの準備として、オリジナルキャラクターを考案し、のぼりを製作して祭りに臨んだ。

今回報告するのは、平成21年10月31日・11月1日の健康祭りにおいて調査したものである。



II 目的

日本高血圧学会の治療ガイドラインに沿った、血圧を上昇させると考える項目について

①食塩の嗜好の把握：高血圧の原因に個人の遺伝的素因と環境因子が挙げられるが、日本人の高血圧には食塩摂取量が大きなかかわりを持っている。日本人は世界でも有数の食塩摂取国民で、1日の摂取量が12g以下になりにくい食文化を持っている。血圧の食塩感受性には個人差があり、高齢者、女性、黒人、肥満者、高血圧の家族歴があるもの、疾病保有（腎疾患、糖尿病など）に感受性が高く、ナトリウム貯留亢進が病態である。血圧降下や心血管合併症の予防には6.0g未満の減塩が勧められている。

②肥満：体脂肪の減量による降圧効果が知られている。BMI25を超えないようにする。

（日本肥満学会は2000年平成12年に、成人の肥満

*鯉淵学園農業栄養専門学校 食品栄養科

の診断基準を BMI25 以上とした。)

③塩分味覚閾値の上昇：加齢に伴い、一般に味覚の感覚閾値が上昇するとされる。

味細胞の減少、味細胞の質的变化、唾液分泌量の低下などにより、閾値が変化するとされている。閾値上昇の程度については、甘味、塩味、酸味、苦味の4基本味のうち、塩味での閾値上昇が大きいといわれている。

以上①～③のことについて、血圧の上昇要因が、いつ頃の年代から上昇しやすくなるのか確認し検討することを目的とする。

Ⅲ 研究方法

当学園祭に健康祭りを開催して調査を行った。

1. 調査期間：(平成 21 年 10 月 31 日・11 月 1 日)

2. 対象者：健康祭りへの参加者（健康な一般人）
119 人

3. 調査内容：①血圧測定（オムロンデジタル自動血圧計にて測定する。）
②身体計測 体重、身長を測定する（体重については自己申告することも可とした。）
③塩分味覚感度の確認（資料 1）
④アンケートを実施（性別、年齢、出身地）
(塩分の嗜好)

4. 健康祭りの流れ

- ①受付(アンケート用紙を配布)→②血圧測定→③身長計測→④体重計測→⑤食塩含浸濾紙ソルセイブ(3～4人のグループで実施)→⑥1日適塩量の確認→⑦0.8%塩分濃度の味噌汁試食→⑧アン

<p>1. 受付・血圧測定</p>  <p>受付をもらい、血圧測定を行う。</p>	<p>2. 身長・体重測定</p>  <p>身長・体重測定を行う。</p>	<p>3. ソルセイブ</p>  <p>ソルセイブを行う。</p>
<p>4. 味噌汁の試食</p>  <p>0.8%塩分濃度の味噌汁の試食を行った。</p>	<p>5. アンケート回収・結果</p>  <p>アンケート回収をし、結果を話す。</p>	



- ・食塩含浸ソルセイブとは、一定量の食塩を濾紙に含浸、乾燥させた、食塩含浸濾紙である。今回の調査で使用したのは、食塩含浸量0、0.6、0.8、1.0、1.2、1.4%の6種の濾紙である。
- ・濾紙を舌に乗せ、塩辛く感じるかどうかを比較確認する。ソルセイブ塩分味覚閾値テストは0.6%が適正と言われている。

図 1 食塩含浸ソルセイブについて

ケートを記入→⑨本日の血圧測定結果を配布→⑩事後指導（写真参照）

食塩含浸濾紙ソルセイブについて

〔用途〕・減塩の参考として、味噌汁などの塩からさを簡単に比較確認するために使用する。

〔特徴〕・食塩(NaCl)含浸量0, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.4, 1.6mgの7種類の濾紙が1セットになっている。

- ・各々の濾紙を舌に乗せ、どの食塩含浸量の濾紙を塩辛く感じるかにより、塩からさを比較する。
- ・減塩の参考に使用するものである。(味覚感度の診断に使用するものではない。)

〔使用方法〕

- ①少し水を飲み、口をしめらす。
- ②食塩含浸量0mgの濾紙を下の使用方法図のように斜線部分を舌に乗せ、3秒後に取り出す。(濾紙の味を知る。)
- ③食塩含浸量0.6mgの濾紙を同様に乗せ、3秒間で何か味を感じるかをテストする。
- ④塩辛い、しょっぱい、塩味、塩っぱいなどの答えがでるまで、食塩含浸量0.6mgの濾紙から順に食塩含浸量の濃い濾紙をテストする。
- ⑤連続三段階の濃度で答えが出ない時は、再度水で口をすすぎ、再度濾紙を3秒間舌に乗せ次の濃度に移る。

東洋濾紙株式会社

Ⅳ 結果

健康祭りへの参加者は、年代別比では、10～20代が31%、30～40代が22%、50代が27%、60～70代以上が20%であった。

収縮期血圧の分布は(図4)のように、119人中97人が100mmHg～140mmHgの範囲であった。130mmHg以上の高値血圧の人は、全体の半数以上の55人であった。

肥満者BMI25以上の人の、年代男女別で1番多かったのは(図5)のように、30～40代の男性51%、次に60～70以上の男性44%、50代男性38%の順であった。上位すべてが男性であった。

血圧とBMIの関係では、(図6)のように、問題なしの人が40%、血圧とBMIどちらか一方に問題がある人が45%、両方に問題がある人が特に問題ありで15%だった。どちらかに問題がある人と、両方に問題がある人を足すと、60%以上になり、問題のある人が多いことが分かった。

塩分味覚閾値の上昇がある年代の把握については、食塩含浸濾紙ソルセイブを使用し、メーカーが示すの健常者の塩味感度は0.6%の濃度であるとの

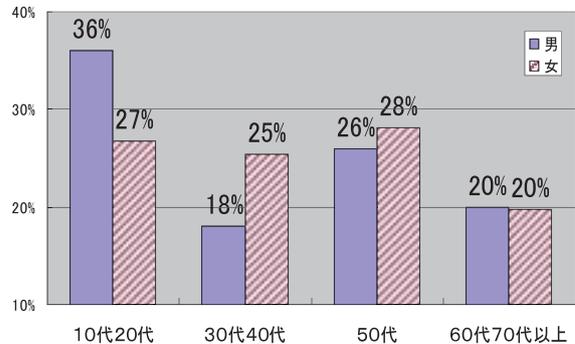


図3 対象者の年代別割合

- ・食塩含浸濾紙を舌先中央に乗せ、軽く口を閉じ、3秒後に取り出す。

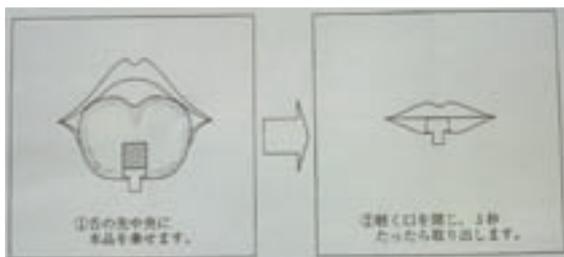


図2 ソルセイブの使用方法

表1 成人における血圧値の分類

分類	収縮期血圧		拡張期血圧
至適血圧	<120	かつ	<80
正常血圧	<130	かつ	<85
正常高値血圧	130-139	または	85-89
I度高血圧	140-159	または	90-99
II度高血圧	160-179	または	100-109
III度高血圧	≥180	または	≥110

高血圧治療ガイドライン2009

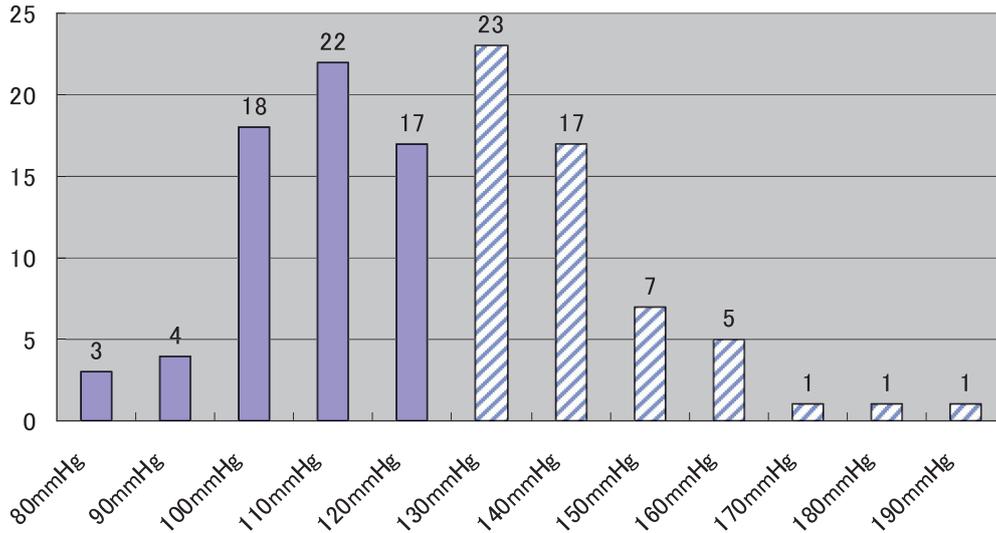


図4 収縮期血圧値 分類 (人)

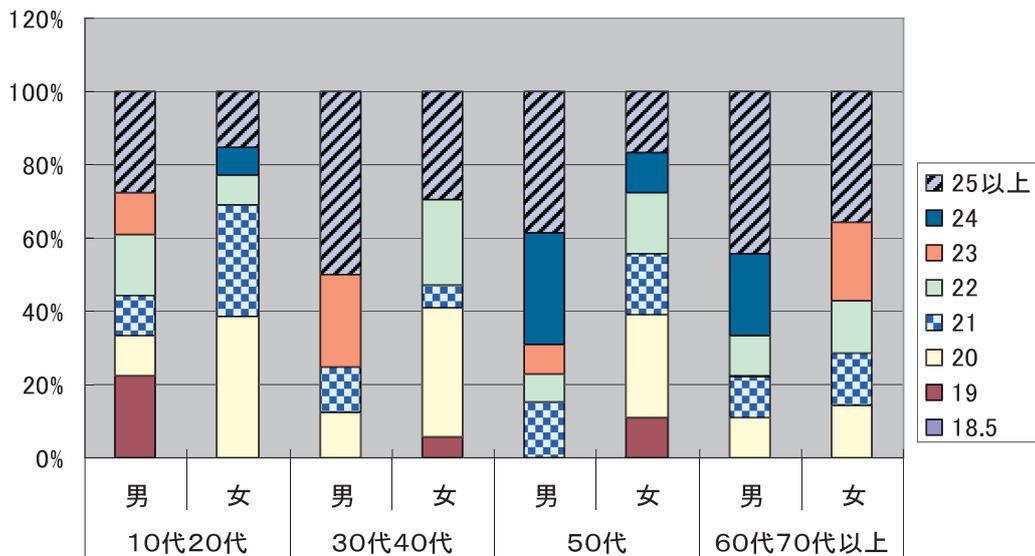


図5 年代別男女別 BMI

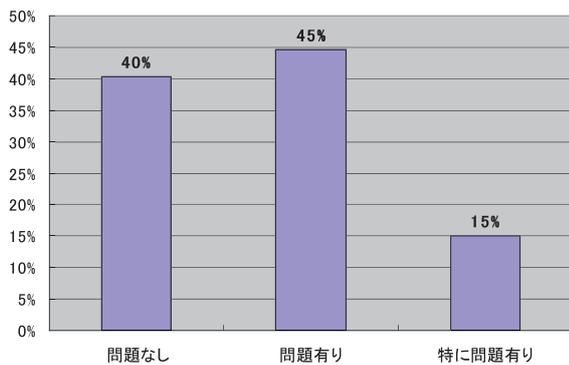


図6 血圧と BMI の関係

報告から、0.8%以上を感じたのは、50代で2人、60～70代で1人であった。塩分味覚閾値の上昇の年代については60代～70代以後に感度の低下があるようだがその傾向までは分らなかった。

塩分の嗜好調査では、①汁物の回数は、健康な一般人なので1日1～2杯が適量と考え基準は3杯以上を塩分の摂りすぎとした。3杯以上飲むものが1番多かったのは(図7)のように、30～40代男性で22%、その他の年代では男女とも、適量の1日1～2杯の汁物を飲んでいて。

②調味料の使い方では(図8)のように、基準は「か

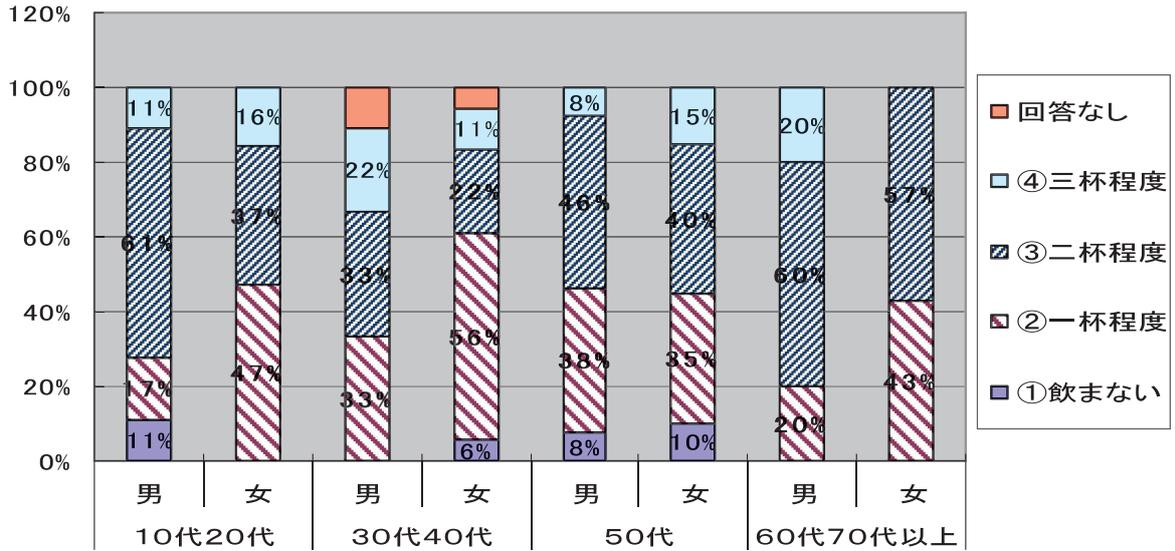


図7 飲物摂取回数

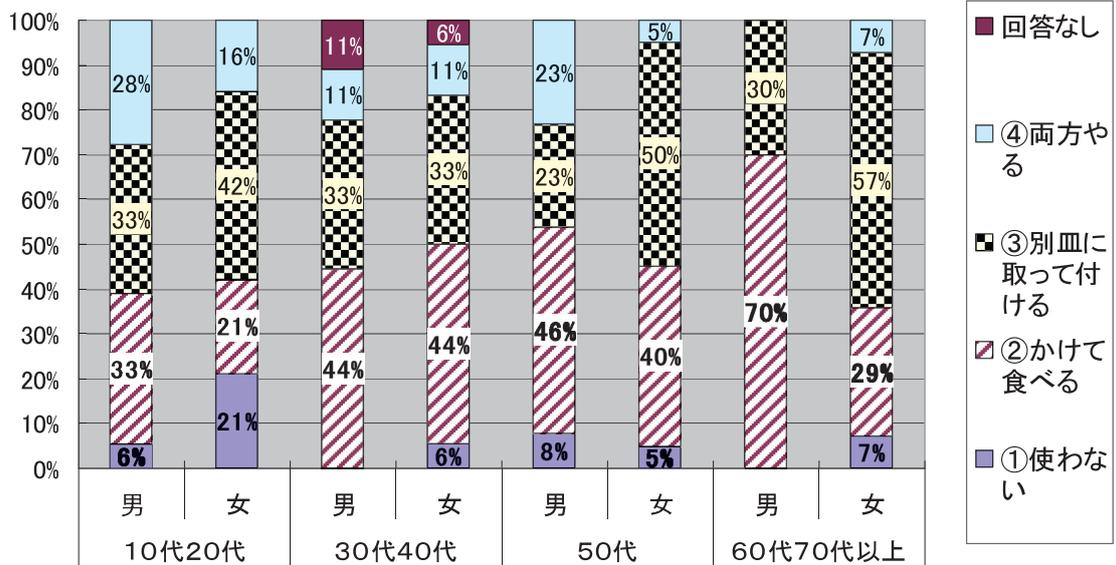


図8 醤油の使い方 (男女別)

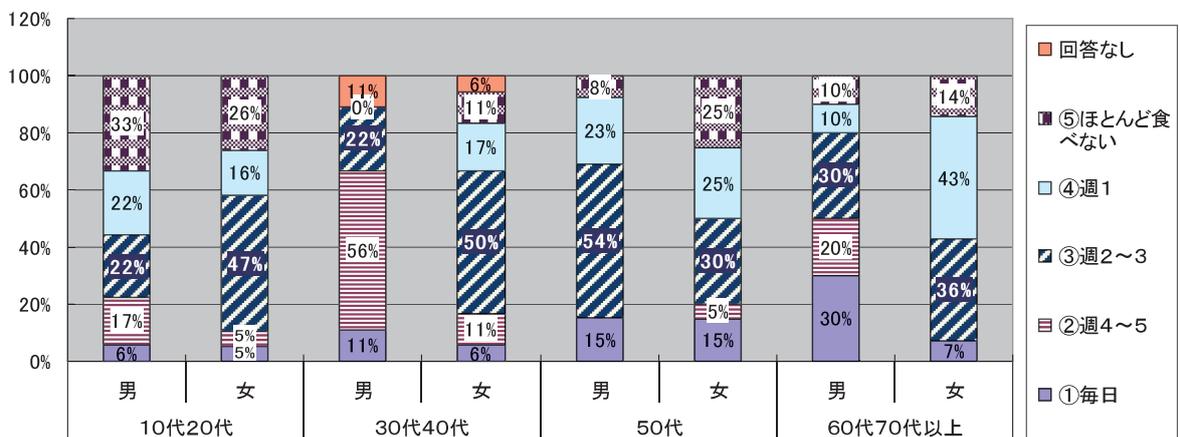


図9 漬け物塩蔵品の摂取回数 (男女別)

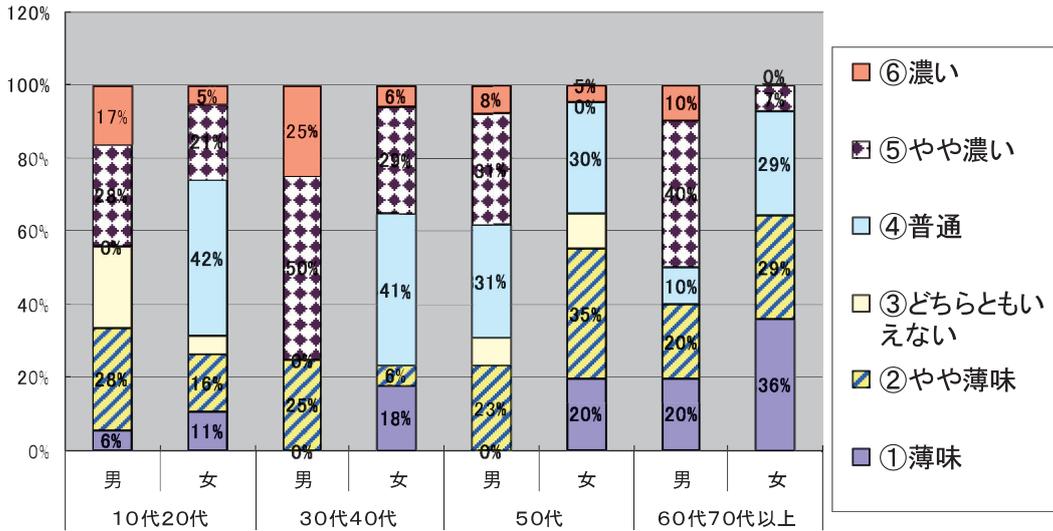


図 10 料理塩分濃度の嗜好

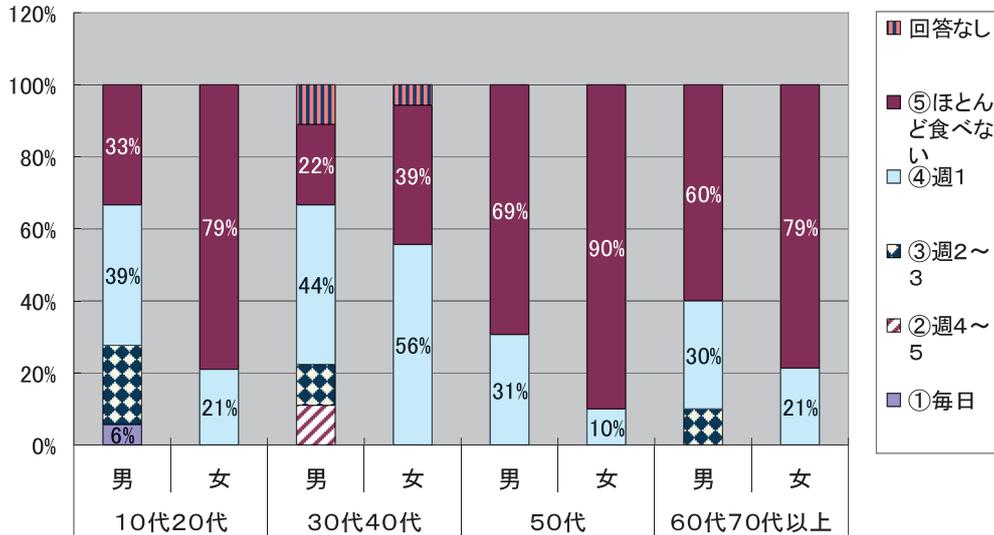


図 11 インスタント食品の摂取頻度

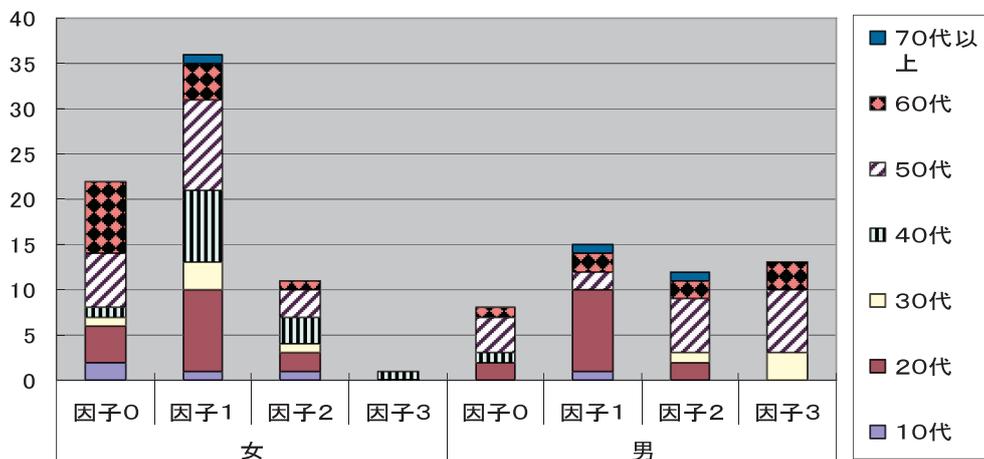


図 12 高血圧の危険因子数 (男女別)

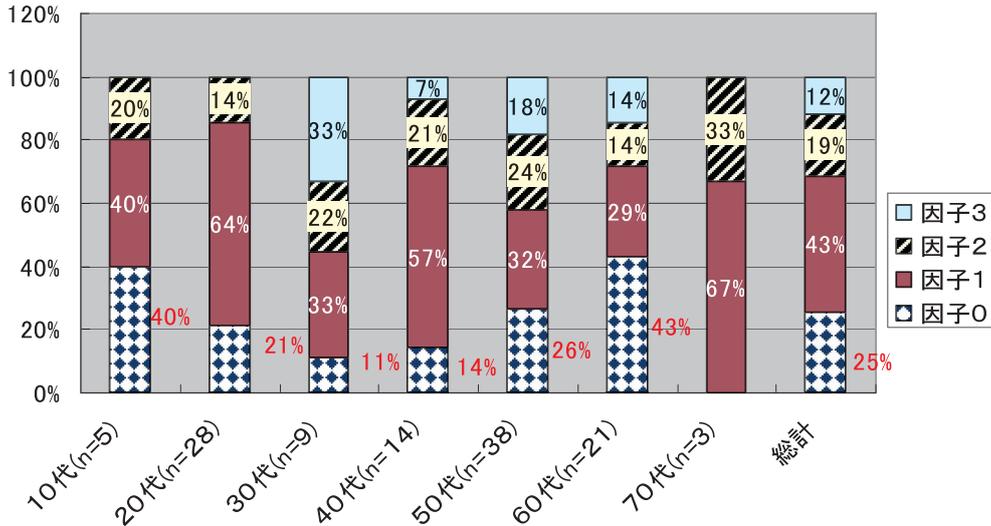


図 13 危険因子数 (年代別)

かけて食べる」が1番塩分を摂る使い方とした。かけて食べるが1番多かったのは、60～70代の男性で70%、次は50代の男性で46%、30～40代男性の順であった。高齢者男性の7割の人がかけて食べる習慣があることが分かった。

③漬物や塩蔵品を食べる頻度では(図9)のように、基準は毎日食べるが1番塩分を摂る回数とした。毎日食べるが1番多かったのは、60代～70代以上の男性で30%、次に50代男性15%、女性で15%であった。高齢者では3割の人が毎日食べているが、10代～20代の男女、30代～40代の男女の若い人は、週2～3回しか食べない人が多いことが分かった。

塩分の嗜好調査の項目は(図10)(図11)のように、⑦料理の味つけ①味噌汁、汁物は1日何杯飲むか⑤インスタント食品の食べる頻度⑥漬物や塩蔵品などの食べる頻度④お浸しや揚げ物などを食べる時の調味料、特に(しょうゆ)の使い方の5項目について質問した。

⑦料理の味付けについては、「やや濃い」と答えた人を危険因子1とした。①味噌汁、汁物は1日何杯飲むかについては、「1日3杯以上」を危険因子1とした。⑤インスタント食品の食べる頻度については、「毎日」と「週4～5回」を危険因子1とした。⑥漬物や塩蔵品を食べる頻度については「毎日」と「週4～5回」を危険因子1とした。④調味料(しょうゆ)の使い方では、「かけて食べる」と「つけて食べる」を危険因子1とした。その結果(図12)のように危険因子2、3を持つものは50代に多く、

(図13)のように女性より、男性の方が多かった。女性で危険因子2と3を持つものは、40代50代の方であった。男性で危険因子2と3を持つものは、50代が1番多く次が60代であった。

V 考察

血圧上昇要因として、①BMI25以上の肥満者は30～70代以上の男性に多かった。この結果は、2004年(平成16年)国民健康栄養・栄養調査の30～60代男性に約3割の肥満がみられ、20年前、10年前に比べ、男性ではいずれの年代でも肥満者の割合が増加している。この報告とも一致する。最近では、肥満の中でも、メタボリックシンドローム、内臓脂肪蓄積が高血圧など多彩な疾患群の病態基盤となっているといわれている。このことから生活習慣を改善し、まず肥満を解消することが血圧上昇を抑えることができると考える。

②塩分の嗜好調査の項目で、調味料の使い方は、「かけて食べる」は60～70代以上の男性に多かった。日本にはおいしい調味料しょうゆがある。しょうゆは上からたっぷりかけることが贅沢のように感じている年代でもあると思うが、しょうゆからの塩分は小匙1杯で食塩約1g、大匙1杯では約3gの食塩を摂ることになる。調味料の中でもしょうゆの摂り方は気をつけなければならない。

③高齢者の生理的変化の中の、感覚機能、味覚の低下特に、塩分の味覚閾値の上昇も考えられる。塩

味を感じる味蕾の減少によって、濃い味のものを好むようになってしまうこともあると思うので、このような塩分味覚のテストに参加する機会をもつ事があれば塩分味覚の低下を認識できる。しかし機会を持つことが稀であるので塩分を摂り過ぎない食習慣を継続させることが血圧上昇を防ぐと考える。

④危険因子の数が多くなるほど、血圧の上昇の要因と考えられた。高血圧の予防には減塩すること。更に、食塩による血圧上昇の抑制にはカリウム摂取すると効果があるとされている。ナトリウムの尿中排泄を促すカリウムの摂取は重要で、カリウム摂取量を増加することで血圧低下、脳卒中予防につながる事が疫学研究によって示唆されている。2010年版の日本人の食事摂取基準によると、高血圧予防のために、1日3,500mgの摂取が望まれている。しかし、現在の日本人の摂取量(中央値)が約1,900mg～2,600mgであるので、高血圧予防の観点かみてまだ不足している。カリウム摂取量を増やすために、カリウムを多く含む食品を毎日、いも類(100g)、野菜類(350g)、果物類(200g)以上の積極的な摂取が血圧降下につながると考えられる。

VI 最後に

天候にも恵まれ、健康祭りの会場で100人以上の参加者のアンケートをいただくことができた。茨城県は脳血管疾患の死亡率が高く、平成17年循環器疾患の予防に関する検討会の報告書では、食塩の摂取量が男性12.8g、女性が11.5gと日本の中で、特に、食塩摂取の多い県になっている。県は長年この減塩に取り組んできたが、県民の意識の変容が薄いように感じている。

今回の健康祭りは、気楽な中にも誰にでも減塩の大切さが分かるような流れになるように工夫を懲ら

した。健康祭りに参加して、今まで減塩に関心のなかった人も、普段の食事を振り返り、塩分の摂り方はどうだったか、摂りすぎがあったと思われた人はこれからの食事に気をつけようとする、振り返るきっかけになってしてもらいたい。

最後に、健康祭りに参加して下さった皆様、未熟な栄養士の卵たちの栄養指導に対し、快く答えて頂き、心から感謝の意を表します。

本文を作成するにあたり、ご支援いただきました食品栄養科学科教授 入江三弥子先生には深く感謝申し上げます。

参考文献・引用文献

- 1) 戸谷誠之 2008 応用栄養学 南江堂
- 2) 城田知子 2004 栄養教育・栄養指導論 東京数学社
- 3) 向井美恵 2008 歯学生のための摂食・嚥下リハビリテーション学
- 4) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会 2009 高血圧治療ガイドライン
- 5) 藤田敏郎 2002 食塩と高血圧 日本医学出版
- 6) 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書 2010年度版 第一出版
- 7) 厚労省研究班(2010・9・20)高血圧の40歳男性平均余命1.7短く 朝日新聞社
- 8) 循環器疾患の予防に関する検討会 平成17年茨城県における循環器疾患に関する予防対策について
- 9) 女子栄養大学 2009 調理のためのベーシックデータ
- 10) 大里進子 2010 ライフステージ実習栄養学 第4版 医歯薬出版社

動物園における役割の推移を3つの視点でみる

伊藤政顕*・中里竜二**・川口幸男**

動物園の歴史

世界最古の動物園は、1752年に開園したオーストリアのシェーンブルン動物園であり、日本では上野動物園が1882年(明治15年)に開園した。当時はいずれも収集した動物たちを一般に公開した程度で、キリンやゾウとはどんな動物かを見せる、見世物程度であった。現在のように教育施設としての役割を担うようになったのは、博物館法(1951)が制定されてからで、動物園は博物館相当施設として、1レクリエーション、2教育、3動物学の調査研究、4自然保護の4つの目的を掲げた。

前回、これらの目的を成就するために国内の動物園で活躍した3人の著名な園長、古賀忠道、林壽郎、中川志郎の各氏についてその業績の一端を紹介した。

今回は、世界の動物園に大きな影響を及ぼした以下の3点を紹介する。

- I コンラート・ローレンツ、ニコ・ティンバーゲン、カール・フォン・フリッシュの3人が、1973年、ノーベル医学生理学賞を受賞(伊藤政顕)。
- II ジャイアントパンダを中心にみた希少動物の人工授精(中里竜二)。
- III 動物園エンリッチメントとゾウ飼育方法の推移(川口幸男)。

I コンラート・ローレンツ、ニコ・ティンバーゲン、カール・フォン・フリッシュの3人が、1973年、ノーベル医学生理学賞を受賞

1. はじめに

毎年秋になると、その年のノーベル賞の受賞者がスウェーデン王立アカデミーから発表され世界的に大きな話題になる。ノーベル賞は物理学、化学、医学生理学、文学、平和の5部門にわかれているが、1969年から経済賞が新設された。

ノーベル賞の創設者アルフレッド・ノーベルがダイナマイトの発明者ということもあってか、物理学賞、化学賞が特に注目されるようだが、1973年、コンラート・ローレンツ(オーストリア)、ニコ・ティンバーゲン(オランダ)、カール・フォン・フリッシュ(オーストリア)の3人の研究者が、医学生理学賞を受賞したことは世界中の人々の注目するところとなった。受賞の理由は「動物の個体的・社会的行動の研究」という、実際に生きて活動している哺乳類、鳥類、魚類、昆虫類などが研究対象であり、これまで受賞した多くの研究が、細胞レベルの研究であったり、染色体の研究であったりしたことと大きく異なっていたからだ。この3人の研究者の医学生理学賞の受賞は、動物の研究者はもちろん、動物園人、動物文学者、動物愛好家たちにとって大きなニュースであり、動物学の歴史の中でも記念すべき出来事であった。

3人の経歴と研究はつぎのとおり

ニコ・ティンバーゲン

オランダのハーグで生まれ、ライデン大学で生物学を学ぶ。主にカモメ類の行動の調節機構と行動の機能に関する研究。

* 元(財)東京動物園協会

** 元上野動物園

孵化したばかりのセグロカモメのヒナが、親鳥のくちばしをつつくと、親鳥は餌を吐き出してヒナに与える。親鳥のくちばしの先端には赤い斑点がありこれがヒナを刺激してつかせる行動についてモデルを使って再現した。

カール・フォン・フリッシュ

オーストリアのウィーン生まれ。ウィーン大学で医学を専攻したが途中でドイツのミュンヘン大学に移り、動物学を学ぶ。その後再びウィーン大学に戻り、ウィーン大学卒業。

ミツバチの巣箱内でのコミュニケーションを研究した。働き蜂が餌を見つけると巣に戻り、巣板上で円を描いたり尻を振ったりする。この行動をダンスと呼んだが、まわりにいる他の働き蜂はこの行動から情報を得て、餌をさがしに飛び立って行く。

コンラート・ローレンツ

オーストリア、ウィーン生まれ。ウィーン大学で医学を学んだ後、比較解剖学、心理学、を学ぶ。

ウィーン郊外、ドナウ川近くのアルテンベルクで、コクマルガラス、ハイイロガンなど多くの動物を飼育しながら、比較行動学の研究をおこない、多くの論文を発表する。なかでもハイイロガンのヒナが孵化後まもなく、自分より大きくて動く物を親と見なして追従する行動を「刷り込み」と呼んで特に注目したことは、動物の行動を研究する上で画期的なことで、行動学は大きく発展した。日本でも1982年、日本動物行動学会が創立された。

初代会長 日高敏隆。

2. 「刷り込み」とは

ローレンツはハイイロガンのヒナが、孵化直後に自分より大きくて動く物を親と認識する行動を「刷り込み」と呼んだ。この現象は他の鳥類、また哺乳類にも広く見られるが、この現象は孵化直後、あるいは種類によっては2～3日というきわめて短期間のうちにおき、しかも一度親と認識してしまうと修正が効かないこと、またこの認識は一生続くことからふつうの学習とは異なり、脳の中に印刷されてしまうように見えることから、この現象を刷り込みと名づけた。そしてまた、刷り込みは孵化直後に聞い

た音（鳴き声）によっても起きることが知られている。

ウィーン郊外のアルテンベルクでローレンツは、多くのハイイロガンを飼育していたが、人工孵化したヒナを直接育てると、そのヒナたちはローレンツを親と認識してついて歩き、ローレンツが池に入って泳ぐと後に続いて池に入り泳ぎ始めた。このハイイロガンのヒナは、ローレンツを親として刷り込まれたのだ。

ガチョウでも同じような例がある。ガチョウのヒナも親鳥を認識するのは孵化直後のごく限られた時間なので、その時間内にヒナが自分の親ではなく人に出会うと、ヒナは人について歩くようになる。この刷り込みは性的成熟に達しても続き、繁殖期を迎えると他のガチョウではなく人に対して求愛行動をとるようになる。

哺乳類においても同様に、刷り込みが見られる。ヒツジの子が哺乳瓶で育てられると、そのミルクを飲ませた人の後について歩くことは古くから知られている。

このように生まれてすぐに歩ける早成性の種の子は、誕生直後に見た自分より大きくて動く物に対して、ついて歩くようになるので、次のような実験がおこなわれている。

孵卵器によって孵化したマガモのヒナを、マガモの模型といっしょに育てると、この模型について歩くようになるし、ウサギといっしょに育てるとこのウサギについて歩くようになる。また、動物以外の物、ふうせん、ダンボール箱などでも同じような現象が見られる。

3. 人工孵化育雛と「刷り込み」

ブンチョウやセキセイインコのヒナを人がさし餌で育てると、人になれていわゆる手乗りになる。このようにペットとして飼育する場合には、可愛い鳥としてもはやされるが、動物園や他の飼育施設で、野生に近い状態で飼育し2代目、3代目と累代飼育して数を増やしたり、また種類によっては野生復帰させることを目的としている場合には大きな問題が起きる。その問題の主な原因は刷り込みだ。そこで動物園や飼育施設では、いくつかの対策を立てている。そのうち主なものはつぎのとおり。

A. 人工孵化育雛をおこなうときにはできるだけ飼育係員が直接かかわることを避ける

- B. 育雛箱に鏡をつけて、自分の姿を映して見せる
- C. 孵卵中の卵やヒナに、親鳥の鳴き声をテープレコーダーで聞かせる

(1) 多摩動物公園

1980年の春から夏にかけての繁殖シーズンに、多摩動物公園では、ホオカザリヅル、タンチョウ、マナヅル、ハゴロモヅル、の4種のツルのヒナ合計20羽が孵化した。この中には日本で初めて孵化したホオカザリヅル3羽がいた。また、人工授精で初めて孵化に成功したタンチョウも含まれている。これらのヒナは、すべて採卵し、孵化育雛室で人工孵化、育雛したものだ。このような成果は、ツルや他の鳥類も含め、その人工繁殖の技術が向上した結果と見ることができる。しかし、また新たな問題が起きている。その問題というのは「刷り込み」で育雛の段階で起こってくる。親や同類のヒナたちから隔離されて育てられる結果、大きく育ったツルのヒナたちは、人を親と認識し、他のツルとの同居ができなかったり、性成熟に達しても配偶関係が成立しなかったりする。

多摩動物公園ではツルのヒナを人工育雛する場合、はじめは飼育係員がピンセットで餌をつまんで与えていたが、こうすると飼育係員の手や体がヒナの視野に入ってしまう人がすり込まれてしまうので、現在では次のような方法で餌を与えている。育すう箱の天井から赤鉛筆をひもでつり下げ、その先端が餌鉢すれすれの位置にくるようにしておく、ヒナはこの鉛筆をつつき、やがてそのすぐ下にある餌をついばむようになる。この給餌を観察した結果、他のものでもぶら下がって動くものなら何にでも興味を示し、つつき行動を誘発させることができることがわかった。

ツルのヒナを1羽だけ育雛箱で育てると、成長してから仲間のヒナと同居できなくなることがある。自然で親に複数のヒナのうちの1羽として育てられるときと違い、自分がツルであることを学習する機会をもつことができないからだ。このような欠陥を避けるには、ヒナをできるだけ早い時期に同種のツルが見える場所に置き、その姿を見せたり、鳴き声を聞かせたりすることが必要とされている。しかし、人工孵化・育雛の場合はこのような条件を満たすことが難しい。そこで多摩動物公園では、育雛箱に鏡を取り付ける方法を考案した。この育雛箱にヒナを

いれると、初めは鏡の中のヒナに対して、くちばしでつつき、翼を広げて威嚇したり、足蹴りをするなど攻撃行動を見せるが、しばらくすると攻撃行動はおさまり、やがて鏡の中のヒナにすりよって休むようになった。このような行動経過から推察すると、ツルのヒナは同腹同士でもかなりの闘争をすることが知られているので、このヒナは鏡の中のヒナを同じ種類のヒナと認識しそのように行動したものと考えられる。

(2) 上野動物園

上野動物園では、現在タンチョウ、マナヅル、ホオカザリヅル、オグロヅルの4種のツルを飼育しているが、このなかでも特にオグロヅルの繁殖に力を入れている。オグロヅルは中国の青海省、チベットなどに生息している希少種で、絶滅が心配されている種に指定されている。上野動物園には、2002年8月に北京動物園からオス1羽、メス1羽のペアが来園した。このメスは2004年に2個産卵したが、抱卵中に1個割れてしまったので、残り1個を取り上げ孵卵器に入れて孵化に成功した。このヒナを人工育雛した際にも育雛箱に鏡を置き、親のくちばしに似せて作ったピンセットで餌を与え生育に成功した。その後は、オグロヅルの卵をマナヅルとタンチョウに抱卵させ、仮親に育てさせていたが、2009年の繁殖期には初めてオグロヅル自身による抱卵、育雛に成功した。このようにして、日本国内のオグロヅルは数を増やし2008年12月31日現在、4園館で8羽が飼育されている。

(3) サンディエゴ野生動物公園

アメリカのサンディエゴ野生動物公園では、カリフォルニアコンドルの野生復帰を目指して、繁殖をおこなっている。この計画がはじまったのは27年前のことで2009年には、累計150羽目のヒナが孵化している。カリフォルニアコンドルの野生個体は、1980年代には22羽まで減ってしまったので、すべて捕獲し、サンディエゴ野生動物公園をはじめ各地の施設が協力して飼育下繁殖をすすめた。現在総個体数320羽を超え、これまでにその半数以上が、カリフォルニア州、アリゾナ州、及びメキシコ国内に放鳥されている。カリフォルニアコンドルの繁殖は、親鳥が抱卵育雛する場合と人工育雛の両方がおこなわれているが、人工孵化育雛の場合には親鳥をモデ

ルにしたパペットを使用している。

4. 自然界での「刷り込み」

春、日長時間が長くなり、日光が強くなると多くの鳥類は繁殖期を迎える。

ウグイス、シジュウカラなどは樹上で営巣するので、観察するのは容易ではないが、ガン・カモのなかまの多くは、地上で営巣し産卵、抱卵するので注意して見れば、一連の繁殖行動を観察することができる。日本で繁殖するガン・カモで、よく知られているのはカルガモだろう。カルガモは水辺の草の茂みや低木の根元などに、営巣、抱卵するが、ヒナが孵化すると間もなく親鳥はヒナを連れて巣を離れ、水場に移動する。親鳥につれられたヒナたちが一列になって水場に向う様子は、人々の目をたのしませ春の風物詩にもなっている。このような行動は古代から多くの人々の目にふれ、詩に歌われたり、絵に描かれたりしてきたが、「なぜ」孵化したばかりのヒナが親鳥について移動するのは、科学的に説明されなかった。このような行動に注目し科学的に理論付け、刷り込みを明らかにしたのがコンラート・ローレンツの業績であり、この業績によってノーベル賞を受賞したのは、先に述べたとおりだ。ローレンツの業績を最初に日本に紹介した日高敏隆は学生たちに「なぜ」という疑問を持ち続けようと語りかけている。春の雑木林を歩けば、野鳥がさえずり、飛び交い子育てをしている。野鳥たちの行動に注目し、なぜそのように行動するのか観察を続ければ、新たな発見に結びつくに違いない。自然は未だ謎に満ちた世界なのだ。

参考文献

- 1) 黒田長久, 森岡弘之 監修 (1989) : 世界の動物一分類と飼育, 10. ツル目. 179pp. (財) 東京動物園協会. 東京.
- 2) Lorenz, K. (羽田節子訳, 1984) : ローレンツの世界 ハイイロガンの四季. 日経サイエンス社. 東京.
- 3) Lorenz, K. (日高敏隆訳, 1987) : ソロモンの指輪. 231pp. 早川書房. 東京.
- 4) McFarland, D. (木村武治監訳, 1993) : オックスフォード動物行動学事典. 834pp. どうぶつ社. 東京.
- 5) 永野 知 (2010) : オグロヅルの繁殖作戦. どうぶつと動物園. 62 (1) 28-29.
- 6) 杉田平三, 鈴木新平 (1980) : 鏡とテープとツルのひな. どうぶつと動物園. 32 (8) 262-264.
- 7) Tinbergen, N. (渡辺宗孝, 日高敏隆, 宇野弘之訳, 1955) : 動物のことは. みすず書房. 東京.
- 8) Tinbergen, N. (安部直哉, 齋藤隆史訳, 1975) : セグロカモメの世界. 思索社. 東京.

II ジャイアントパンダを中心にみた希少動物の人工授精

近年生息地の環境破壊や気候変動、過度の狩猟により、これまでにない速さで野生動物が絶滅したと言われている。最近 400 年間でみると哺乳類は 4.6 年に 1 種、鳥類では 3.8 年に 1 種が絶滅しているのに対し、それ以前では哺乳類は 400 年に 1 種、鳥類で 200 年に 1 種が絶滅したにすぎないと報告されているほどである。

このような情勢の中で、1973 年に調印され、1975 年に発効したワシントン条約（正式名称：絶滅の恐れのある野生動植物の種の国際取引に関する条約）が、わが国でも 1980 年に批准され、これまでのように安易に野生動物を持ち込むことは許されない状況になった。また、社会の趨勢として自然保護運動の高まりもあって、動物園も自然保護の分野での活躍をより一層期待されるようになった。

動物園は飼育・展示する動物をこれまでのように野生に依存するのではなく、永年培ってきた飼育技術を野生動物、特に絶滅の恐れのある希少動物の繁殖に活用し、自然保護に積極的に協力する時代になったといえる。

動物の繁殖を考える場合、繁殖技術の向上、繁殖可能な環境の形成、繁殖可能な個体の移動といった問題点があげられるが、ここでは動物園関係者にとって特に関心が深い繁殖技術、とりわけ最も普遍的な人工授精について、上野動物園で成功したジャイアントパンダ（以下パンダと略す）の例を紹介する。

1. 人工授精の歴史

人工授精とは、人工的にオスから採取した精液を、器具を用いてメスの生殖器官内に注入して妊娠させる技術のことで、その起源は 1780 年にイタリ

アのスパンツァンニーがイヌによって実験的に成功したことにさかのぼることができる。さらに、1907年にロシアのイワノフがウマの人工授精の実用化技術を確立してから、家畜の改良手段として本格的に使用されるようになった。1952年にはボルジとロウソンにより、ウシ精液の凍結保存技術が確立されてからは歴史的発展をとげるようになった。現在では国により対象動物はウシ、ウマ、ブタ、ヒツジと異なっているが、もっとも普及しているウシを例にあげると、わが国での普及率は乳牛ではほぼ100%、肉牛でも95%に達している。

このように人工授精は畜産の分野で発達してきたが、動物園で希少動物の繁殖に人工授精を応用して初めて成功したのは、1973年のオオカミにおいてであった。また、凍結精液も現在では積極的に利用されている。これまでに人工授精によって繁殖した種としては、哺乳類ではチンパンジー、ゴリラ、パンダ、ヒョウ、ピューマ、ウンピョウ、チーター、クロアシイタチ、アフリカゾウ、アジアゾウ、シロサイ、クロサイ、ビッグホーン、グアナコなど、鳥類ではキジ類、ツル類などがあげられる。

(1) 上野動物園におけるパンダの繁殖

上野動物園では1985年6月27日、1986年6月1日、1988年6月23日と3回にわたり、人工授精によりパンダの繁殖に成功した。第1子のチュチュ(初初、オス)は残念ながら生後43時間で死亡したが、第2子のトントン(童童、メス)、第3子のユウユウ(悠悠、オス)は無事に成長した。

上野動物園のパンダの飼育は、日中国交回復を記念して、中国からカンカン(康康、オス、推定2歳)、ランラン(蘭蘭、メス、推定4歳)の2頭のパンダが贈られた1972年10月28日にさかのぼることができる。1979年9月4日にランランが死亡し、死後胎児が確認された。翌1980年6月30日には後を追うようにカンカンが死亡し、繁殖計画は中断せざるを得なくなったが、それ以来パンダの繁殖は上野動物園の悲願といってもよかった。

1980年1月29日にホアンホアン(歡歡、メス、推定7歳)、1982年11月9日にはフェイフェイ(飛飛、オス、推定15歳)が中国から贈られ、再び繁殖に取り組むことになった。

自然交配が望ましいことはもちろんであるが、当時は自然交配が可能なオスが少ないと言われていた

こと、また、オスのフェイフェイは年齢から考えて繁殖に使用できる期間は残り少ないと推測されたので、自然交配ができない場合には、人工授精を選択肢のひとつとして考え、その準備を進めることにした。

動物園で人工授精を考える場合、動物を飼育する飼育スタッフサイドと人工授精を実施する動物病院の獣医スタッフサイドの協力体制が不可欠であるので、それぞれがどのように取り組んだか両サイドから見ることにする。

(2) パンダ飼育班のサイド

1) 発情促進のための同居

メスには来園後1981年、1982年と発情がみられたが、1983年、1984年と発情が認められなかった。そこで、刺激を与えて発情を促すために発情前の同居をおこなった。

この同居は1985年の繁殖では10回、1986年では15回、1988年では5回、いずれも繁殖の前年の秋よりおこなった。いずれの場合も正常な発情に結びついたので、この試みは効果があったと思われる。

2) 発情とペアリング

発情したメスのパンダの行動は一変し、それまでとは異なる徴候が見られるようになる。発情徴候としては、①臭いつけ回数の増加②プールに入るとの体冷やし回数の増加③行動量の増加④外部生殖器の紅潮と腫脹⑤食欲の減退⑥独特の鳴き声(恋鳴きと呼んでいた)の発現⑦プレゼンティングの発現、があげられている。

これらの徴候のうち“臭いつけ”と“体冷やし”については、10時から16時までの総回数をチェックした。他の徴候についてもできるだけ細かく観察し、発情のピークが近いことを示す“恋鳴き”が聞かれるころにペアリングをおこなった。ペアリングの方法は、メスのいるところにオスを誘導しておこなった。ピーク時にはメスに激しい“恋鳴き”、“プレゼンティング”が観察されたが、いずれの場合もメスはオスの接近を嫌い威嚇し、1988年には明らかにメスは発情のピークを迎えているのに、あまり関心を示さず、結局自然交配を断念して、人工授精に踏み切らざるを得なかった。

なお、ペアリング時にはオスとメスで闘争にな

りその分離に大変苦勞するというのであったので、電気ショッカー、竹竿、分離用カーテンなどを用意して万全を期したが、数度使用しただけで、大きなトラブルもなく終了することができた。

3) 交配適期の判断

パンダの繁殖は非常にむずかしいといわれているが、それは発情が年に1回で発情持続期間は1～3週間であるが、交配適期は発情後期の僅かに1～2日間に限られ、その判断がきわめて困難な点にあると考えられている。

交配適期を的確に判断することは、パンダ飼育班に課せられた最大の責務であったが、3例とも的確に判断し、人工授精から受胎に結びつけることができた。このような的確な判断は、以前飼育していたカンカンとランランの発情・ペアリング時の経験があって初めて可能であり、当時の飼育関係者の技術の高さとその技術の伝承の重要性が改めて認識された。

増加していた“臭いつけ”回数がやや減少したところで見られる、いわゆる“恋鳴き”、それに続く“プレゼンティング”とこれらの行動を細かく観察することにより、交配適期の把握は十分可能と考えられる。特にプレゼンティングの確認は、交配適期の判断をするうえで重要なポイントになるものと思われた。

尿中のエストロゲン、プレグナンジオールの検査も同時におこなっていたが、適期の判断は一刻を争ったので、結果的には肉眼による観察で判断せざるを得なかった。しかし、後日これらのホルモンの検査からも、肉眼による観察が正しかったことが判明した。

(3) 動物病院スタッフサイド

1) 人工授精の準備

自然交配が万が一うまくゆかなかった場合は、人工授精という考えが当初からあったので、動物病院のスタッフもその準備にとりかかった。

なにしろ当時パンダの人工授精は、中国の北京動物園でも1978年に初めて成功しばかりで、中国以外では、スペインのマドリッド動物園だけが成功しているだけであった。

1983年4月6日上野動物園の獣医師2名が人工授精の研修のために北京動物園へ出張し、5日間滞在して、人工授精に必要な器具、器材と実際に

それらを使用しているところを見学して帰国した。

帰国後これらの器具、器材をそろえることになったが、わが国では家畜用の精液注入器以外は市販されていないことがわかり、これらの器具、器材を製作するのに必要な部品の調達、製作する場合の依頼先の調査に急ぎよ取りかかることになった。結果的にはほとんどは動物病院スタッフが飼育課、工事課職員の協力を得ての手作りになったが、手作りできないものは動物病院スタッフが経理課職員とともに業者の所へ赴き、意図を話し、特別に制作してもらった。

このようにして、電気刺激器、電極棒（フローベ・オスの直腸に挿入して精液を採取するために使用する器具）、採精びん（精液を受け取るびん）、保定台（麻酔をかけたパンダを保定し採精、注入しやすいよう特に制作した木製の台）などが用意された。

さらに人工授精は全身麻酔のもとで行うが、麻酔には危険がつきものなので、できるかぎり短時間で行う必要があった。アメリカクロクマ、ツキノワグマを使用してシミュレーションをおこない、細部までチェックして人工授精に備えた。このシミュレーションは動物病院とパンダ担当班だけでは人員が足りないので、飼育課職員の間におこなわれた。

2) 人工授精の実施

人工授精の方法は、北京動物園で行われている方法を基本とした。オスとメスをパンダ舎から動物病院へ運び、まずオスに麻酔をしてから、直腸へ電極棒を挿入して電気刺激による電気射精法で精液を採取した。採精量は1985年0.75ml、1986年1.0ml、1988年は2.0mlであった。採取した精液は希釈することなく、ただちにすでに麻酔されているメスに注入された。

採精から精液注入までの所要時間は、1985年では44分、1986年で24分、1988年では46分であった。しかし、パンダ舎を出発してからもどるまでの時間は、1985年と1986年で約4時間、1988年では約6時間30分であったが、ペアリング開始から、パンダ舎に戻ってから完全に麻酔から覚め、安全を確認するまでの時間をふくめるとほぼ一日がかりの作業であった。このようにして行われた人工授精は3例とも受胎に結びつくことができ、妊娠期間はそれぞれ、110日、121日、100

日であった。動物病院スタッフの創意工夫と技術の高さが証明された瞬間であった。

このようにみると、動物園で人工授精を行う場合には、飼育担当班と動物病院の密接な協力体制が必要なのはもちろんであるが、それだけでなく他の課を含めた全園的な取り組みが必要不可欠と思われる。

参考文献

- 1) 北京動物園 (1974) : 大熊猫的繁殖及幼獣生長発育的観察. 動物学報, 20 (2) : 139-147.
- 2) Dresser, B.L. (1988) : Cryobiology, Embryo Transfer, and Artificial Insemination in Ex Situ Animal Conservation Programs. *In Biodiversity* : 296-308, Wilson, E.O. (ed), National Academy Press, Washington.
- 3) 本間勝男, 佐川義明, 葛西宣宏 (1977) : ジャイアントパンダの結婚に成功. どうぶつと動物園, 29 (9) : 10-11.
- 4) 石田 戡 (2010) : 日本の動物園. 245pp. 東京大学出版会, 東京.
- 5) 入谷 明 (1992) : 繁殖技術最前線—家畜での成果と野生動物への応用の可能性①—. どうぶつと動物園, 44 (3) : 8-12.
- 6) 入谷 明 (1992) : 繁殖技術最前線—家畜での成果と野生動物への応用の可能性②—. どうぶつと動物園, 44 (6) : 12-17.
- 7) 川端裕人 (2006) : 動物園にできること. 301 pp. 文藝春秋, 東京.
- 8) Kleiman, D. G., Karesh, W. B. and Chu, P. R. (1979) : Behavioural changes associated with oestrus in the Giant Panda *Ailuropoda melanoleuca* with comments on female proceptive behaviour. *Int. Zoo Yb*, 19: 217-223.
- 9) Masui, M., Hiramatsu, H., Nose, N., Nakazato, R., Sagawa, Y., Tajima, H. and Saito, K. (1989) : Successful Artificial Insemination in the Giant Panda (*Ailuropoda melanoleuca*) at Ueno Zoo. *Zoo Biology*, 8: 14-27.
- 10) 増井光子 (1995) : 繁殖 (総論) : *In* 新飼育ハンドブック—動物園編①繁殖・飼料・病気 : 1-4, (社)日本動物園水族館協会, 東京.
- 11) 梶田博司 (1996) : 人工授精. *In* 新編 畜産大事典 : 132-135, 田先威和夫監修, 養賢堂, 東京.
- 12) 村田幸雄 (1999) : 動物園と自然保護. WWF, 29 (256) : 2-4.
- 13) 中川志郎 (1973) : カンカンとランランの日記—パンダ飼育この1年の記録. 218 pp. 芸術生活社, 東京.
- 14) 中川志郎 (1975) : 動物園学ことはじめ. 243pp. 玉川大学出版部, 東京.
- 15) 中川志郎 (1989) : 動物園 NOW/ 東京都のズーストック計画のあらまし. どうぶつと動物園, 41 (8) : 10-13.
- 16) 中里竜二, 佐川義明, 田島日出男, 山野辺幹夫, 葛西宣宏, 増井光子, 平松 広, 齋藤和夫, 野瀬修央 (1986) : 上野動物園におけるジャイアントパンダの繁. 動水誌, 28 (1) : 7-15.
- 17) 中里竜二 (1995) : [第二期 ホアンホアンとフェイフェイの時代] —繁殖と仔の成長—. *In* ジャイアントパンダの飼育—上野動物園における20年の記録 : 37-106, 東京都恩賜上野動物園編, (財)東京動物園協会, 東京.
- 18) 成島悦雄 (1988) : 動物園 NOW/ 希少動物を増やすには—人工増殖の方法—. どうぶつと動物園, 40 (9) : 8-11.
- 19) 齋藤和夫 (1995) : [第二期 ホアンホアン・フェイフェイの時代] —人工授精—. *In* ジャイアントパンダの飼育—上野動物園における20年の記録 : 107-115, 東京都恩賜上野動物園編, (財)東京動物園協会, 東京.
- 20) 齋藤 勝 (1999) : 動物園・水族館概論. *In* 新飼育ハンドブック—動物園編3 概論, 分類, 生理 : 1-32, (社)日本動物園水族館協会, 東京.
- 21) 佐川義明 (1995) : [第一期 カンカン・ランランの時代] —発情・ペアリング—. *In* ジャイアントパンダの飼育—上野動物園における20年の記録 : 29-36, 東京都恩賜上野動物園編, (財)東京動物園協会, 東京.
- 22) Schaller, G.B., Hu Junchu, Pan Wenshu and Zhu Jing (熊田清子訳, 1989) : 野生のパンダ. 421pp. どうぶつ社, 東京.
- 23) 田邊興記 (1995) : [第一期 カンカン・ランランの時代] —飼育管理—. *In* ジャイアントパンダの飼育—上野動物園における20年の記録 : 3-28, 東京都恩賜上野動物園編, (財)東京動物園協会, 東京.

Ⅲ 動物園エンリッチメントとゾウの飼育方法の推移

1. 動物園エンリッチメント

野生動物の生活は、生息地の草木、地面、湿地や川、湖水、池などの全てを有効に利用しているが、常に外敵からの脅威に晒され、幼獣や高齢、病気や怪我をした個体の多くは肉食獣の餌となり、最終的には微生物により分解され土となる。

動物園で飼育する動物たちは長年にわたり、飼育場は野生状態と比べ極端に小さく、衛生面を重視するため床面をコンクリートで仕上げてきた。野生の草食獣や雑食獣の多くは100種類以上の餌を採っており、餌の確保に1日の大半を割いている。群れで生活する動物は、子ども時代の遊びの中で将来必要となる交尾などの繁殖行動、攻撃や降伏の仕方、そして多種類の餌を食べる草食獣や雑食獣は有毒な種類の見分け方などを学んでいく。一方、飼育下では、生きるうえで最大の懸案事項である餌を探す心配がない反面、新たな問題に直面している。ひとつは生活空間が狭小になった結果、運動不足で肥満や過剰する蹄や嘴、皮膚の異常などの症状が出ていることだ。餌の種類が少なくなり、栄養バランスを崩し、ストレスや栄養過多による新たな病気の原因の元を作った。さらに、群れで生活していた種類は、単数や少数で飼育されることで、本来群れ生活で学ぶべき行動、なかでも繁殖に支障をきたす症例が現れている。

このような野生と飼育下の大きなギャップを埋めるべく、各国の動物園は次々と新しい試みを継続的に試行錯誤してきた。すでに1920年頃ロバート・ヤーキス (Robert Yerkes) により野生の霊長類の調査の中で、採食や繁殖以外にも余暇を遊びに費やし、豊かな生活をしていることが報告された。野生動物の調査が進むと、1940年代に動物園の使命についてヘディガー博士らが明確な方向(前号で紹介)を示した。これらを契機に、従来のように単なる見世物ではなく、野生生活と同様な状況を作ることが重要であると認識し始めた。

北米の動物園はいち早くさまざまな試みを行ってきた。1976年、シカゴのブルックフィールド動物園は、ピューマが餌を捕る様子を見せるため、作りもののマーモットを車両に乗せて放飼場内を走らせ、捕らえると肉が上から落ちる仕掛けを作った。

給餌時間が覚えられてしまうと、その時間に入り口で待つようになったため、時間を決めずアトランダムに与えた。すると、今度は何時出てくるか緊張して待つ時間が長くなり、過剰なストレスがかかることが判明し、この方法は中止した。しかし、肉食獣の餌の捕り方を再現する試みとして高い評価をえた。

また、野生のサーバルキャットはキジの仲間などを捕食するとき、飛び上がって捕らえるところが観察されている。その状況を再現するため、1976年、高い場所に肉片を吊るして与えたところ、給餌時間には、その光景を見ようと観客が集まった。

国内では、1987年に多摩動物公園で作ったチンパンジー舎に人工のシロアリの巣をつくり、チンパンジーたちにアリ釣りの様子を再現させた。アリを釣るための小枝を横に置き、巣の中にはアリの代わりにジュースや薄めたハチミツ水を入れたところ、見事成功しエンリッチの成功例として、国内外で高い評価を得た。

1990年代になると、各園共にコンピューターを導入し、情報が瞬時に世界に発信された。また、1995年には北米のワシントン DC の国立動物園が、オランウータン舎の室内から約150m離れた放飼場まで、高さ約11mの空中にロープを張り、このロープを伝わってオランウータンが出るスカイウオークという綱渡りパフォーマンスを見せ、世界中の、関係者に感銘を与えた。この方法は好評で、その後日本でも取り入れ、旭川、多摩、ほか多くの動物園でも規模は小さいがスカイウオークの様子が見られる。彼らの生活圏は通常地上15~25mの樹上だが、時には40m以上のジャングルでも見られる。ボルネオで野生のオランウータンを見る機会に恵まれたが、そこではオランウータンは、はるか彼方に見える程度であり、この展示方法は、彼らの野生の一端を再現するものである。これまで動物園の動物は、間近で見るといふ固定観念があったが、現在は野生の本来の姿を再現して見せようという試みが始まっている。給餌の種類もイギリスのハウレット動物園では、ゴリラに与える餌の種類数が121種類というから驚く。国内でも上野動物園では30数種類を与えていたが、これは野生のゴリラの餌が100種類以上と報告されたことからなるべく多種類の食べ物を与えたほうが良いと、判断しているからだ。

この頃から、動物園エンリッチメントが世界の注

目を集め、世界各国でその手法が次々と発表され始めた。すでに2003年オーストラリアで開かれたエンリッチメントに関する世界会議にはポスター展示も含めると約300もの活動が展示、報告されている。いまや飼育している動物全てについてエンリッチメントの方法が考案され、日々世界中に配信されている。

2. 国内動物園の展示の推移

20世紀に入ると、テーマパーク方式の新しい展示方法が海外の動物園で発展し国内でも独自のカラーを打ち出している。富山ファミリーパーク(1984年開園)は国内産の動物の保護や見せ方に工夫が見られ、園の中に自然観察路をつくり、さらに自然保護活動や大学と提携、富山県の教育普及活動に参画等々、本来動物園が担うとされてきた目的を果たしている。横浜ズーラシア(1999年開園)の展示ゾーンは、世界の気候帯・地域別に分けて展示し、アジアの熱帯林、日本の山里、アマゾンの密林、アフリカの熱帯雨林などをイメージしているが、亜寒帯の森を再現するため、動物舎の背景にある木々を皆伐し、亜寒帯の松や杉の林に変えて生息域を表現し、動物のみならず、生息環境も合わせて見せる工夫をした。

北海道の旭山動物園は1967年に開園したが、1997年よりリスタートの時代として、ペンギンやアザラシ、サル山などで斬新な見せ方で動物の行動展示で動物園ブームを演出した。国内各地の動物園は独自の工夫を凝らせて新しい動物園作りを目指している。

背景には、動物園エンリッチメントを後押ししている、NPO法人市民Zooネットワーク(2004法人格)の存在も大きい。これまで動物園の運営は、動物園関係者のみで行っていたが、市民Zooネットワークの構成員は、市民から学者まで多様であり、動物園のシンクタンクの一翼を担っている。かれらは、各園の取り組みの紹介やアドバイス、さらに最近ではエンリッチメントの評価などで活躍している。

3. ゾウの飼育方法の推移

(1) 初期の飼育目的

タイやミャンマーの博物館における展示のメインテーマは、一様に皇室と白象及びゾウを使った過去の戦争の展示と、使役ゾウの様子を紹介している。

使役ゾウの歴史は古く、約4,000年前(8,000年前との説もある)と推測され、初期の段階では、儀式の行列に立ちお払いをするような役割や戦争が勃発したとき、槍や刀で武装した戦士が背にまたがり、その周りを歩兵が固める戦車部隊のような役割を果たした。やがて材木の需要が増えてジャングルの中から間引きをした材木を引き出す仕事や、荷物の運搬、農耕などの使役ゾウとして働いた。しかし、現在では、材木を森の中から道路や川岸まで引き出す作業はミャンマーで行われているくらいで、その他の国では少なくなった。

タイにおけるゾウの飼育技術は、タイ北部のクワイ族やスリーンの村など特別な地域の部族がその技を長い間伝承してきた。1989年に森林伐採が禁止されたことにより、それまで使役ゾウとして作業していたゾウと象使いは働き場がなくなった。そこで新しい職場として彼らを雇用したのが、ゾウを使ったレジャー施設で、大きな施設では50～60頭のゾウを所有している。この他にもゾウキャンプと称される10頭前後のゾウの飼育場を設け、いずれも観光客相手にショーや観光客をゾウの背に乗せるライドや記念撮影を行うことで糧を得ている。

原産国の象使いがいつも簡単にゾウを扱うため、多くの人々が見落としている点がある。それは、ウマは約5,000年前に家畜化されたと考えられているが、飼育下のゾウの場合、5代目に当たりますが、などという家畜のような個体はいない。原産国のタイやミャンマーなどにおける使役ゾウは、累代を重ねた家畜ではなく、野生個体を捕らえて馴致調教して使ってきた。現在は野生ゾウの捕獲は禁止されているが、かつての記録によれば、捕獲する個体は完全に離乳した5歳から10歳前後のゾウである。ゾウを使役に使うのは成獣になった15歳くらいからで、子ゾウから飼育すると使役に使うまでに10年間世話をしなければならず、いわば無駄飯を食わせることになる。そこで、家畜化よりコストがかからない馴致や調教技術を確立して現在に至っている。

(2) 動物園のゾウ

さて、動物園におけるゾウの飼育方法はどうかだろう。原産国では、象使いが一人、又は2人で、ゾウが死ぬまで世話をするのに対し、動物園のゾウ担当飼育員は、ゾウが寿命を全うするまでに、5～20人の担当者が次々と変わる。しかも、週休2日

制度や他の動物の担当も合わせて行い、1日に多くとも数時間しかゾウと接する時間がないのが実情である。人々はタイやインドで飼育しているような、象使いに従順で頭の良いイメージがあり、動物園でも同じという先入観がある。実際には、ゾウに攻撃され飼育員が負傷するケースは、国内はもとより世界中の動物園から報告されている。しかし、やさしいゾウのイメージを損なわないように、外部に対しては控えめに発表するか、伏せて発表しない事例もある。国内で戦後だけでも8人の飼育員の殉職者が出て、この他命は取り留めても負傷者は多い。国内に関わらず原産国の象使いや、海外のゾウによる事故もまた多い。北米の事故調査結果によれば、1976年から1994年まで21人が殉職、1993年には1年間に4人が殉職し、ゾウ飼育員の死亡率は警官や消防士の約6倍強と報告された。動物園の管理者はこの事実を重く受け止め、ゾウの飼育管理を、一般の飼育管理と切り離し、馴致調教に長じたサーカスの会社に委託する動物園やゾウの専門コンサルタントを雇う動物園も多くなっていった。

(3) 事故防止対策

現在、ゾウの取り扱い方法は概説すると、次の3つに大別される。

- ①直接飼育：原産国で古来より踏襲されている方法で、直接ゾウと接し飼育する。
- ②間接方法：ライオンやクマと同様に、柵や堀を隔てて、飼育員と動物が同じケージに入ることなく飼育する。
- ③準間接飼育：直接飼育と間接飼育する方法は明確なので、中間を準間接飼育とし、飼育員がゾウに攻撃されても負傷しない方法で飼育する。

このうち、直接飼育と準間接飼育の事故防止のために、世界各国の動物園協会：SSP（北米動物園水族館協会・種保存委員会）、EEP（欧州動物園協力機構・種保存委員会）、SSPJ（社団法人日本動物園水族館協会・種保存委員会）及び各国の動物園は、それぞれ独自の「ゾウ取り扱い基準」や「ゾウの飼育マニュアル」を策定し、事故防止に努めている。

1) 安全なゾウ飼育方法の模索

長年の原産国やサーカスのやり方を踏襲するゾウの飼育管理から安全な新しい方法に切り替えようと試みたのは、北米のカリフォルニア州

サンディエゴ動物学協会である。北米の象使いの殉死者が毎年のように起きていたことから、1987年ワイルドアニマルパークの著名なゾウトレーナー、アラン・ルークロフト氏がシャチのトレーナーと相談し、安全な飼育管理方法を模索し始めた。そこで考え出された手法がターゲット・トレーニングである。

ターゲット・トレーニングとは、海獣のシャチやイルカを馴致、調教するとき長い棒の先をターゲットにして、そこにタッチしたら褒める、というのが初期の方法であった。この方法は、ゾウが攻撃しかけても飼育員が負傷することがないように、ゾウと飼育員の間に防護柵を設け、外側からターゲットの棒で指示を与える方法で、プロテクテッド・コンタクトとよばれた。これまで直接飼育の重要な役割と考えられてきた、削蹄、採血、体洗いなどの日常ケアがこの手法でも可能であると実証され、世界的に広まりつつある。EMA(注1)は1992～2001年まで年3回の雑誌に、このコラムを設け、その方法や長短所、疑問点などについて紙上で紹介し、議論と改良を重ねてきた。年に3回、10年間議論をしたのは、それほどこの問題が、ゾウ係員にとっては重要な懸案事項といえる。2001年以降、このコラムはターゲット・トレーニングに変わっている。

(注1. EMA (Elephant Managers Association: 全米ゾウ管理者協会)の前身は、1980年 Elephant Management Workshopであったが、1988年 EMA と改名、動物園関係者、ゾウ研究者、サーカスなどゾウに関する多方面からの人々で構成されている。年3回の情報誌 JEMA (Journal of the Managers Association) 及び Gray Matters という短報も出しており、コンピューター情報が流通するまでは貴重な最新の情報源であった。

4. ゾウのエンリッチメント

コンピューターの普及により世界の情報が瞬時に世界中を駆け巡る時代が到来し、世界の最先端を行く考え方や映像を手中に収めることが可能となった。現在、動物園エンリッチメントやウエルフェアが議論の中心になり、一様に以下の点について、各国で競うようにアイデアを出し合っている。

(1) 群れ飼育の実現

野生の群れは年長のメスが家長となり遊動しているが、群れの最小単位は母と子どもの3～4頭、ふつう10～20頭だが、さらにこれらの群れが合流し、数百頭になることもある。

一方、動物園は長い間、繁殖を念頭に入れた群れ飼育をしてこなかった。しかし、繁殖を望むならば、群れで飼育するのが理想であることは、いまや衆人の一致するところである。ところが、ゾウは長生きで寿命は50～60歳まで生きる。昭和30年代(1955年～1965年)に各動物園で1～2頭導入したゾウがまだ健在で残っている園がある。一方で、新たな導入を試みても、原産国の輸出規制が厳しく容易に輸入できないことや、ゾウ自身のコストやゾウ舎の建築費用が高額になり、さらに安全管理の点からゾウ飼育員の増員が必要となり人件費が高くなるなど諸々の事情があり「群れで飼育する」構想の実現は容易ではない。現在、国内で5頭以上のゾウを飼育しているのは、市原ぞうの国と上野動物園の2園のみである。実際、アジアゾウ8頭を飼育している市原ゾウの国は繁殖に成功し、子どもが元気に育成している。さらに同園では経験豊かなタイの象使いを10人近く雇用し、原産国の飼育法を踏襲していることが成功の原因の一つであろう。同園以外では、上野動物園が5頭飼育しており、そのうちメス1頭をブリーディングローンで、市原ゾウの国、横浜ゾウシア、豊橋動物園と3箇所に出して、今回ようやく豊橋で受胎し、今秋に出産予定である。

これらの状況は原産国以外では、世界各国に共通しており、最近の欧米の飼育傾向を見ると、単数や雌雄が飼えない施設では現在飼育中のゾウが死亡した時点で止める、と発表している。ゾウを飼う場合は、多頭飼育を目指しゾウの繁殖に繋げようと試み、事実そのような動物園では繁殖に成功している。また、人工授精も2000年に成功して以来、欧米で次々と成功して、今では30頭以上が出産をしている。国内では岐阜大学や神戸大学でゾウの研究が続いているが、繁殖に向けて一つの方法として期待したい。

(2) 飼育施設の改善

群れで飼育するには大きな飼育施設が必要となる。ヨーロッパにおける動物園の広さは上野動物園(16ヘクタール)程度のところも多いのだが、園内の新ゾウ舎に占める割合は広く、エンリッチメント

やプロテクテッド・コンタクトの準備に工夫が見られる。1990年に訪れたミャンマーでゾウの材木を引き出す様子を見学したが、急な斜面では膝を地面について登り降りする。泥浴び、水浴び、土浴び、体こすり、木倒しなど日常生活は変幻自在である。この全てを動物舎に反映することは難しいが、これまでのような全面的なコンクリートの動物舎から脱却の時代に来ている。欧米の新ゾウ舎は野生ゾウの生息地を良く観察しており、それらの環境の再現を目指している。1例をあげれば、室内展示施設が一樣にコンクリート又はウッドデッキであったのが、砂場を作るなどの工夫が見られるようになった。

(3) 餌の与え方

いずれ欧米の動物園における動向がわが国の動物園界にも反映してくるだろうが、現実の問題として、上記の2点は莫大な予算が伴うので容易に実現できないだろう。そこで現状で実効性があり、しかも即効性のあるエンリッチメントの例をいくつか紹介しよう。

その一つが給餌方法で、さまざまな工夫をしている。野生では100種類以上の多くの草や樹皮、根、果樹を探して食べている。動物園では、放飼場の隅々や木の上に餌を隠し、ゾウが鼻で嗅いで探り当てていくところや、丈夫な小箱に干草を入れて置くと、鼻を器用に使い取り出す様子が見られる工夫をしている。主食の草も一度に与えるのではなく、回数を増やして、少しずつ胃に何か入れるようにする。また、床面に置くのではなく、高い場所に網に入れた乾草を食べる様子を見せる手法も行っている。

この他、園内で剪定した樹木で、毒性のない木々は、観客に投げつけて危険でない限り利用すべきである。動物園動物は栄養価の高い餌が多いので、野生のときに比較すると量的には少量で栄養面では足りる。これらの木の枝は餌としてではなく、小枝を体にのせ、あるいは投げて遊び道具としても利用するだろう。このような簡単なことでもかれらのエンリッチメントとして十分な効果があるだろう。

(4) 遊具の導入

遊具というのは人間の子どもの見てもお判りのように、同じものでは飽きてしまう。ゾウとて同じで、壊れない頑丈なものを作っても、多くの場合やがて遊ばなくなる。ところが遊び相手も遊具もないとこ

ろに何か入れると、それを固守することがある。たとえば、タイヤが良いだろうと思い、放飼場に入れたところ、すっかり気に入って前足の間にしっかりとはさんで放そうとせず、室内まで持ち込んだゾウがいた。また、20kg程度の小さなタイヤを入れたところ、これも喜んで空中高くほうり上げ背中に落とし、あるいは後ろ足で蹴って遊んだ。ゾウが興にのると観客側までタイヤが飛んでいく恐れがあり中止した。このように見ていくと、ゾウといえども、小枝1本、タオル1枚でも毎日違う物があれば楽しいだろう。

彼らの日常生活は、嗅覚、触覚、視覚、聴覚、味覚などまさに五感を使っているのだから、ジャングルの音を録音したCDを聞かせ、あるいは他の動物の臭いを嗅がせる試みも行っている。これらは充分注意して行わないと、彼らにとって脅威となる場合や、衛生上不適当なことがある。いずれにしても彼らの生活をもっと豊かにすることが狙いである。

ここまでの道のりには、前号で紹介した名園長や、ノーベル賞を受賞したことで多くの人に自然の仕組みを紹介した、コンラート・ローレンツ、ニコ・ティンバーゲン、カール・フォン・フリッシュほか多くの人々の努力を忘れてはならない。現在、希少動物の多くは過去の時代のように野生のものを捕らえてきて動物園で展示することは厳しく規制されている。その結果、人工授精技術の確立はますます重要となっている。さらに、エンリッチメントの充実は動物本来の姿を見せると共に、動物の福祉に寄与するだろう。

参考文献

- 1) 浅倉繁春 (1994) : 動物園と私. 42, 168-169. 海游舎, 東京.
- 2) Adler, H.J. (川口幸男監修, 寺田光宏訳 1996) : ハンズオフ, プロテクトドコンタカフリーコンタクト—ゾウ管理における用語上, その他の問題. 海外動物園水族館情報, 9号 : 20-27, (財)東京動物園協会.
- 3) 坂東 元 (2008) : 夢の動物園—旭山動物園の明日—. 199pp. 角川学芸出版, 東京.
- 4) Coe, J. C. and Klein, H. (1986) : The African Savanna Exhibit at Woodland Park Zoo. *Int. Zoo Yb.*, 24/25: 332-339.
- 5) Dickie, L. A. (1994) : Environmental Enrichment in captive Primates: survey and Review: 2. Darwin College, Department of Biological Anthropology and The University of Cambridge.
- 6) Hare, V. J., Worley, K. E. and Hammond, B. ed (2003) : Proceedings of the Fifth International Conference on Environmental Enrichment. 4. The Shape of Enrichment, Inc., Sydney.
- 7) Hosey, G., Melfi, V. and Pankhurst, S. (2009): The benefits of Environmental Enrichment. *In Zoo Animals—behaviour, management and welfare—*: 288-289, Oxford University Press, Oxford.
- 8) 石田 戡 (2010) : 日本の動物園. 131-141. 東京大学出版会, 東京.
- 9) 川端裕人 (1999) : 動物園にできること. 110-120. 文藝春秋, 東京.
- 10) 川口幸男, 大塚和夫 (1983) : 事故の防止—上野動物園ゾウ飼育教本より—. *In 世界の動物分類と飼育* 3, 長鼻目 : 71-87, (財)東京動物園協会, 東京.
- 11) 川口幸男 (2001) : ゾウの生態—とくに飼育下におけるゾウについて. *化石研究会会誌*, 34 (1) : 3-8.
- 12) 川口幸男 (2010) : 心に残る園長の思い出. *鯉淵学園教育研究報告*, 26 : 44-48.
- 13) 川田 健 (1988) : アメリカの動物園で暮らしています. 174 pp. どうぶつ社, 東京.
- 14) 黒鳥英俊 (2006) : 環境エンリッチメント—大型類人猿の環境エンリッチメント—. *畜産の研究*, 60 (1) : 25-37.
- 15) 古賀忠道, 徳川宗敬, 樋口清之監修 (1979) : 博物館学講座 1. 181-190, 雄山閣, 東京.
- 16) 小菅正夫 (2006) : 〈旭山動物園〉革命 (角川one テーマ 21). 180pp. 角川書店, 東京.
- 17) Lair, R. C. (1997) : Gone Astray—The care and management of the Asian Elephant in Domesticity—. 278pp. FAO/RAP Publication. 1997/16, FAO Regional Office for Asia and the Pacific (RAP), Thailand.
- 18) Mallinson, J. J. C., Smith, J. D., Darwent, M. and Carrol, J.B. (サイマル・インターナショナル翻訳部訳, 1996) : スマトラオランウータンの居住施設の設計. *海外動物園水族館情報*, 9号 : 28-48, (財)東京動物園協会.

- 19) Markowitz, H. (1982) : Behavioural Enrichment in The Zoo. 210pp. Van Nostrand Reinhold Company, London, Toronto, Melbourne.
- 20) 中川志郎 (1975) : 動物園学ことはじめ (玉川選書). 243 pp. 玉川大学出版部, 東京.
- 21) 落合知美 (2009) : 動物種別エンリッチメント1・アフリカゾウ. News Letter, 26: 8-9, 市民 Zoo ネットワーク.
- 22) 大森山動物園編 (2008) : 大森山動物園情報誌 Communication 75, 動物園シンポジウム特集. 大森山動物園, 秋田.
- 23) Phuangkum, P., Lair, R. C. and Angkawanith, T. (加藤弓子訳, 2006) : アジアゾウ飼育・健康・管理マニュアル. 69-72. アジア産野生生物研究センター, 東京.
- 24) Ruther, D. and Olsen, T. (1993) : Management of the Asian Elephant *Elephas maximus* at Houston Zoological Gardens. Int. Zoo Yb., 32 : 253-257.
- 25) 桜田育夫 (1993) : タイの象. 87. 株式会社めこん, 東京.
- 26) 市民ズーネットワーク (2004) : いま動物園がおもしろい (岩波ブックレット No. 623). 67pp. 岩波書店, 東京.
- 27) Srisawat Chun (野中耕一訳, 1991) : 象と生きるスワイ族—スリンの象村. 39-40. 燦々社, 東京.
- 28) 砂本悦次郎 (1931) : 象 (上). 1151pp. 世尊普賢会出版部, 大阪.
- 29) 山本茂行 (1998) : ファミリーパークの仲間たち. 222pp. 北日本新聞社, 富山.
- 30) 吉原耕一郎 (1983) : わが友ジョーとその一族. 178-181. 朝日新聞社, 東京.
- 31) 若生謙二 (1987) : バイオーム展示とウッドランドパーク動物園. どうぶつと動物園, 39 (12) : 18-23.
- 32) 渡辺守雄ほか (2000) : 動物園というメディア. 278pp. 青弓社, 東京.
- 33) Willemson, M. and Hawkins, M. ed. (2003) : Enrichment Forms & Policy. In A.S.Z.K. Australian Animal Environmental Enrichment Handbook edition 2 :194-223. A.S.Z.K., Healesville.
- 34) どうぶつと動物園. 1970-2010, (財)東京動物園協会.
- 35) Journal of the Elephant Managers Association (JEMA), 1992-2010.

有機農業特別講義（公開講座）を開講

涌井義郎*

はじめに

鯉淵学園の学制が2年制に変わるのを機に、過去10年来の積み重ねによる有機農業教育部分（講義、実習ほ場の整備）をより充実させて鯉淵学園の新たな独自教育とすべく、2009年度に「有機農業コース」を開設した。

コースカリキュラムは「有機農業1（土づくり）」「同2（作物栽培管理）」「同3（病害虫対策、資源・環境課題）」を骨格として、普通作物、野菜、果樹の栽培技術科目と通常農場実習のほか、「環境保全型農業」「資源循環」「農産物の安全（農薬対策）」等の講義科目と、「有機農業集中実習（学校農場）」や「有機農業派遣実習（農家派遣）」などで肉付けした。

主要科目は学内の教職員が講義し、肉付け科目の一部は外来のその道の専門家に講義してもらうが、実学を教える専門学校としては、実際の有機農業経営や現場の生の課題を学生に直に紹介する科目も必要である。一つは上記の「派遣実習」であり、もう一つが「集中実習」を利用する農家見学の実施である。県内及び近県の有機農業経営を訪問してさまざまな事例を学ぶことにした。

さて、有機農業の実際はこれらの実習で見聞きと体験ができるが、今現在またはこれからの現場の問題を伝える科目はどのように組み立てたらよいか。そこで、このカリキュラム作りの詰めの課題として、有機農業の世界をけん引する先達者を講師に招いて行う「有機農業特別講義」を導入した。

1. 有機農業特別講義の開講

2年生後期の科目として設けた有機農業特別講義であるが、2010年度が初年度となり、7名の方を

講師に招いてそれぞれ次の内容で開講した。

第1回、10月18日

先崎千尋さん（NPO法人有機農業推進協会理事長）

「日本農業の課題とこれから（食をめぐる現状と私たちの役割）」

第2回、10月25日

松井眞一さん（栃木県有機農業者、茂木ゆうきの里づくり協議会事務局長）

「有機農業の町づくり、新規就農への道」

第3回、11月15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）

「雑草を生かす有機稲作技術」

第4回、11月22日

久保田裕子さん（國學院大学教授、NPO法人日本有機農業研究会理事）

「食品の安全と有機農業」

第5回、11月29日

林重孝さん（千葉県有機農業者、NPO法人日本有機農業研究会副理事長）

「有機農業と自家採種」

第6回、12月6日

会田節子さん（NPO法人有機農産物普及・堆肥化推進協会事務局長）

「生ごみ堆肥化運動と有機農産物普及」

第7回、12月13日

魚住道郎さん（茨城県有機農業者、NPO法人日本有機農業研究会副理事長）

「有機農業がめざすもの」

以上7回の講義にあたり、有機農業コース2年生は8名の少数でもあり、この講師陣の話は貴重な機会であるからもったいない、聴講を希望する人々もあるだろうと考えて「公開講座」にした。学園のホー

* 鯉淵学園農業栄養専門学校 有機農業コース

ムページとチラシ配布で広報した結果、各回とも聴講者が20名前後あった。学生・研修生・教職員の聴講と合わせて毎回40名前後が教室に座り、公開講座としては成功であったと考えている。

2. 各回の講義はどのような内容であったか

この7名の講師による連続講義を聴けるのは関東ならではの貴重な機会である。いずれの方も、有機農業関連の研究会や研修会、イベントなどに招かれることの多い著名人である。それぞれの講義内容を記録として残しておかなくてはならない。

(1) 先崎千尋さん「食をめぐる現状と私たちの役割」

先崎千尋さんは長く農協マンとして農業現場で働きながら、有機農業の振興や地産地消の運動などに取り組んできた人である。旧瓜連町の町長、ひたちなか農協の専務理事を務



められたほか、現在は有機JASの認証機関「NPO法人有機農業推進協会」の理事長を務めている。『よみがえれ農協』（全国協同出版、1991）、『農協に明日はあるか』（日本経済評論社、2006）、『ほしいも百年百話』（茨城新聞社、2010）などの著作がある。

先崎さんには、今なぜ有機農業の振興が求められるのか、その背景となる日本の農と食の現状、問題点について学生に話してほしいと依頼した。依頼した講義テーマを「日本農業の課題とこれから」としたところ、先崎さんはもっと直接的に「食をめぐる現状と私たちの役割」の演題で、次のような話をしてくれた。

1) 農産物の価値がわからない人たち

徳野貞雄『農村の幸せ都会の幸せ』（日本放送出版協会、2007）によると、農産物の価値が分かり適正な対価を支払う「期待される消費者層」（有機産直農家と連携）は国民の5.4%に過ぎず、次いで食の安全に強い関心があって対価を支払う「健康志向型消費者層」（生協周辺に多い）の16.5%を含めても22%しかいない。国民の5人中4人は国内農業にも食品価値についても無関心で、農産物のことをよく分からずにいて適正な対

価も支払おうとしない。日本の現状は、出所、生産方法を知らずに「安すぎる」食材で調理・加工された「エサ」（ジャンクフード）を食べている人がとても多い、と手厳しい。

2) 食と農の乖離

日本人の食生活の変遷で、食と農が大きく乖離した。大量の輸入食材、輸入食品に席卷されて自給率が大きく低下した。日本人の食べ方が様変わりし、1965年から2002年までの37年間で、穀類消費量が33%減、野菜消費量が11%減ったのに対し、肉類は4.4倍化、油脂類は2.8倍に増えた。消費者はどこでだれが生産したか知らずに食べており、農薬残留や毒入りギョーザ事件で、輸入食品の恐さがようやく話題になる現状がある。

平成20年度の「農業・食料関連産業の国内生産額」は総計99兆円余であるが、このうち農林水産業の生産額は11.7兆円（11.8%）に過ぎず、食品工業、食品関連流通業、飲食店が大部分を占めている。農業の純生産額で見ると、1990年の6兆円をピークに2008年は半分の3兆円に激減している。農業現場の疲弊、国内農業の縮小が明らかであり、国民への食糧供給という使命に対して大きな歪みが生じている。

背景の一つ「農業所得に占める直接支払い」の割合について国際比較の資料がある（農水省調べ、「エコノミスト」2008年7月22日号）。日本はわずか15.6%であり、フランス、イギリス、スイスは90%以上、米国の26.4%にも届かない。

3) ちぐはぐな日本の食料事情

日本は穀物等を年間2,940万トン輸入し、その生産のために使われる海外の水（バーチャルウォーター）は588億トンになる。たとえばカツ丼1杯に2,000リットルの水を消費している計算になる。海外に依存している作付け面積は1,233万ヘクタールで、国内農地面積の2.6倍になるという（2009、週刊東洋経済、以下同）。

その一方で水田252万ヘクタールの約4割が生産調整対象になり、耕作放棄地は38.6万ヘクタール（東京都面積の1.8倍）にのぼる。放棄地面積は年々増えており、国内農地は活用されていない。

国内の食品廃棄物は約1,900万トンで、世界で実施される食料援助量約600万トンの3倍になる。

4) 我が家の食卓をどうする

人間は頭のとっぺんから足のつま先まで食べ物と水でできている。まともでない食品を食べ続ければ、人間の身体もおかしくなる。フードマイレージの考え方と併せ、地域の生産物を地域の人が食べる意味、「身土不二」を意識したい。

日本の農業を廃れさせないよう、若い人たちが農業に参加してほしい。食育基本法、有機農業推進法、学校給食法の改正もあった。環境を守り、安全な農産食品を供給できる有機農業に大きな期待がかかる。

(2) 松井眞一さん「有機農業の町づくり、新規就農への道」

松井眞一さんは大学卒業後に林野庁に入り、各地で勤務した経歴の人である。新たな人生として有機農業を志し、30代半ばに離職して茨城県内の農業専門学校で1年間を学び直した。新規就農者に対して農地と空き家を紹介する事業を始めていた栃木県茂木町を知り、町役場を訪ねたところ絶好の家と畑を紹介され、即移住を決めたのが6年前である。



その当時、茂木町で有機農業を行っていた人は一人だけで、松井さんが二人目であった。その後、一人二人と有機農業で就農する人が増え、新規就農者が集って「茂木ゆうきの会」を結成し、町内の道の駅の農産物直売所に有機農産物コーナーを設けたり、宇都宮市内のレストランに有機野菜を共同出荷する体制を組むなど、主体的に有機農業の町づくりに取り組むようになった。

2008年から農水省の「地域有機農業推進事業」(有機農業モデルタウン事業)に「茂木ゆうきの里づくり協議会」として参加し、有機農業の普及、研修事業などに取り組んでいる。松井さんは協議会の事務局長としてその中核を担っている。

1) 協議会が取り組んでいること

茂木町が有機農業の里をめざして取り組みを始めたことから、有機農業に関心を持って町を訪れる人が増えている。農業体験会を年間15回前後開催し、有機農業の姿を紹介している。

新規参入希望の人を受け入れて宿泊所を設け、有機農業研修を行っている。研修の成果が上がるかどうかは「研修者本人の意欲と取り組み姿勢次第」である。農家は基礎から応用まで体系的に教えることはできない。日々の農作業から本人が「学び取る姿勢」があるかどうかである。

地産地消の取り組みとして、直売所で有機農業PR、消費者との交流(田んぼの学校、映画上映会など)、ゆうきの会メンバーで共通のロゴマークの作成などに取り組んでいる。

有機農業者としてその普及推進に関わるにあたり、有機農業が慣行農業とどのようなところが異なるのか、なぜ有機農業を推進するのか、消費者や一般市民に正しく説明できるようにならなくてはいけないと考えている。そのために、以下のような活動を行っている。

一つは「田んぼの生き物調査」活動である。有機農業の評価において環境との関わり(生物多様性)という観点を欠かせない。有機栽培の田んぼには、さまざまな昆虫、クモ、カエル、ツバメや水鳥など多様な生き物が入り出し、生息している。多様な生物環境が有機農業を支えているのであるから、その生態をできるだけ正確に知っておきたい。この活動はNPO法人オリザネットと共同で毎年行っている。

二つ目も同様の理由で「土づくり効果」の実証実験に取り組んでいる。新規就農者に貸し与えられる休耕農地はアクセスに不便な場所や、長く放置された痩せ地などが多い。経験の少ない新規就農者が土づくりを開始する際に、なかなか成果を出せずに苦しむことがある。自分も地力増強に苦労した。こうした実態に対してできるだけ効果的な指導、支援ができるようにと考えて、財団法人日本土壌協会の協力を得て実証試験を行っている。土壌分析や太陽熱処理の効果試験に取り組んでいる。

2) 新規就農への道

非農家から農家へ、就農をめざす理由として松井さんが拾い集めたのは以下のような事柄だった。

- ・働く時間を考え直したい
- ・身体を動かして汗をかく仕事をしたい
- ・土にふれている感触が好き
- ・子どもと一緒に時間を過ごしたい

- ・農業を単に生活を支える収入手段としてみていない
- ・農業・環境・食生活における現代の課題を一体的なものとして捉えて、自ら何が実践できるのかを考える
- ・自分で作ったもので生きていける（自給自足的生活）
- ・実家の近くで生活したい、等々

就農への流れは、①農業スタイルの検討（農業体験、農業への理解が基盤）→②具体的な就農プラン→③現職があれば退職準備、研修先（学校、農家、法人）を探す→④研修実施、就農地探し、農機具など準備→⑤営農開始、地域へのとけ込み、となる。

新規就農を考えるにあたって、松井さんは3つの持論を紹介した。

その1は「情熱が続くか否か、まずは自分を試すこと」。就農したいという気持ちが本物かどうか、農業体験を重ねたり農家とじっくり話をするなど、自分自身に問いただす期間が必要だ。

その2は「農業技術の獲得」であり、最低でも1年間の研修が必要である。その地の気候、四季に対応した農作業があり、さらに技能獲得のために繰り返し同じ作業を行う覚悟も。ただし自分でやってみないと分からないこともあり、受け身の研修だけでもいけない。

その3は、しっかりした「資金面のプラン」が必要である。就農してすぐに収入があるわけではない。地域、仲間、指導者からの情報と支援で余分な出費は抑えられる。農機具のメンテナンス技術も学んでおくこと。

最後に、松井さんは自身の体験から「農業に求められる人材像」と「研修を受けてみて感じたこと」を紹介してくれた。

①食べることは生きること。生きる力を学ぶ場が農業にはある。②農業では単純作業が多いが、常に求められる判断は複雑。③栽培のために自然を知るべきこと、経営のために人間を知るべきこと。④自分の農業に価値を見いだせる人材が求められる。

研修経験では、①3ヶ月で、農的暮らしのあこがれと現実が違うことに気づく。②研修と体験は異なる。受け身ではだめ、自ら学ぶ姿勢とその努力が必要。③都会的尺度では農業に通用しない。農業に参

入した企業の9割が撤退している。人の生きざまとしての取り組みがカギであろう、と話した。

(3) 館野廣幸さん「雑草を生かす有機稲作技術」

館野廣幸さんは大学卒業後に実家の農業を継いだ。当初は親と共に慣行の稲作であり、野菜栽培にも取り組んだが、農薬をたっぷり使っても病害虫から逃れられなかった。思い



立って有機稲作にチャレンジし、以来20年間の集大成として現在の稲作技術に到達した。現在の経営概況は、5ヘクタール（45枚の田んぼ）で有機稲作を行い、7俵の平均収量がある（地域の平均が約8俵）。100戸の提携消費者と契約し販売している。ほかに小面積の小麦を栽培して菓子舗に提供している。地域在来の「八万小麦」を自家採種し、品種維持として栽培している。シイタケ栽培もあり、崩れたほだ木くずを水稻苗の用土に使っている。

館野さんは著作もある。『有機農業みんなの疑問』（筑波書房、2007）は名著であり、多くの人に愛読されている。『いま、日本の米に何が起きているか』（岩波ブックレット、2008）の執筆者にも名を連ねている。

講義では、「土と健康」（日本有機農業研究会機関誌）2010年8～9月号に掲載された「伝えたい有機農業の技『雑草を味方にする有機稲作技術』」を配付資料にして、次のような話をしてくれた。

1) 栽培品種について

おいしい米とされる稲品種の多くが「亀の尾」という品種を祖として育成されていて、みんな親戚である。その代表例が「こしひかり」であり、「あきたこまち」「はなの舞」「ひとめぼれ」「ヒノヒカリ」はさらに「こしひかり」を親として育成された。共通の遺伝子を持つため、生育のしかたや病害虫耐性など、性質が似通っている。こうした「こしひかり」品種群の利用に偏っていくことは、遺伝子の多様性維持という観点で好ましくない。だから自分は「こしひかり」品種群とは少し遠い「ササニシキ」も栽培している。

2) 田んぼには適度に雑草が必要

今までは農家にとって草は全部「雑草」と名付けられ、悪者だった。しかし草は土中の養分を引き出す力が強く、この力をうまく利用すれば投入有機物が少なくても稲が良く育つ環境を作れることが分かってきた。

田んぼの草は、稲の生長期に生える草と、稲刈り後に生える冬の草がある。館野さんは「冬の田んぼにはできるだけ草を生やすように」している。秋に軽く耕して稲わらを適度に混ぜ込んで分解を促し、草を生えやすくしている。冬草の活用で「ほとんど雑草の養分だけで稲が育つ」と話す。これを「冬草田んぼ」と呼んでいる。田んぼ1枚ごとに土の性質や水環境などが異なるので、扱いはそれぞれにアレンジが必要だが、田んぼの草の生え方でその特質が見えるという。

降雪地域の田んぼでは「冬水田んぼ」の方法があり、関東から南では「米麦二毛作」も冬の太陽光を有機物に変えるという意味では大事なことだ、という。

3) 成苗植え

慣行の稚苗田植えは除草剤使用を前提として成立している。しかし、本来の田植えは重要な雑草対策技術として先祖から受け継がれてきており、伝統的な成苗（5葉苗）植えは雑草対策に優れた効果を発揮する。

丈夫な成苗を作るための技術として、館野さんの工夫は冷蔵庫で芽出しすることである。一般には加温して芽出しするが、逆に、浸種して鳩胸状態の種籾を5℃の冷蔵庫に7～10日置いて播く。発芽前後を低温に馴らすことで耐寒性がつき、丈夫ながっちり苗になる。育苗は成苗田植え用のポット育苗（水苗代）で行い、夕方に苗代に水を入れて水で保温する。田植えはポット苗専用の田植機で行う。

4) 代かきは「雑草を生やす技術」

慣行の稚苗育苗では20～25日くらいで田植えするが、成苗は葉が5枚展開するまで45日くらいかける。丈夫な成苗植えだと、アイガモ除草、コイ除草、機械除草のいずれにも適している。

5月連休に集中する慣行の稚苗田植えでは一斉に発芽する雑草との厳しい戦いになるが、成苗と組み合わせた2回代かき法では雑草との戦いを回避できる。5月初旬に一度代かきしてできるだけ多くの雑草を生やしておく。下旬以降に2回目の

代かきをして草を埋め込み、5月末から6月にかけて田植えをすると「田んぼに入る除草作業はほとんど必要ない」という。コナギなどの主要雑草は、6月以降はあまり生えなくなるからである。「冬から春にかけて雑草を生やし、苗は成苗を作り、ゆっくり代かきして6月に植える」という伝統的な稲作技術は「自然の摂理にかなっている」。

5) 極少施肥で7俵穫れる

館野さんの田んぼでは、年々、施肥量が減っている。現状では、10アール当たり米ぬか60kgを投入するだけで7俵の収穫量がある。7俵を生産する稲は8～9kgくらいの窒素を吸っている筈であるが、米ぬか60kgに含まれる窒素量はせいぜい1.5kgくらいである。その差6～7kgの窒素はどこから来るのか。田んぼの草とさまざまな生き物が窒素栄養を作り出してくれているに違いない。自然の摂理に則った有機稲作技術の結晶がここにある。

「ゆくゆく40kgの米ぬかだけで育てたい」と館野さんは言う。米ぬか量は玄米重の約10%である。10アールで穫れる米7俵（420kg）から出る米ぬか40kgで施肥が済めば、他からの導入が要らなくなるからである。

6) 宮沢賢治の世界

館野さんは、以前から宮沢賢治の文学世界を介して本来あるべき農業の世界を説いてきた。この公開講座でも宮沢賢治の文学を引いて、彼が農業技術指導者たらんと努めたこと、その文学作品中に稲作技術の大事な要点がいくつも潜んでいると話した。

(4) 久保田裕子さん「食品の安全と有機農業」

久保田裕子さんは、長く国民生活センターに勤務して調査研究活動に携った後、1996年から國學院大学で教鞭を執っている。かたわら、NPO法人日本有機農業研究会の理事を務め、食の安全性、有機農産物の「提携」などについて指導的な仕事をされている。



主な著書に『戦後消費者運動史』（共著、大蔵省

印刷局, 1997), 『増補版 放射線照射と輸入食品』(共著, 北斗出版, 2001), 『有機食品 Q & A』(岩波ブックレット, 2003) などがある。

本講義では, 農薬と人体被害(特に近年のネオニコチノイド中毒問題), 食品添加物の毒性や摂取過剰による健康への影響, 放射線照射食品の問題などを例に引き, 有機農業の存在意義を述べた。

1) 「食の安全」政策の二つの方向

食の安全を巡る政策の進め方として, 次の二つの方向がある。一つは, 「食品に対する新たなリスク要因を規制する」方向で, 「食品衛生法」と「食品安全基本法」がその基盤となる。二つ目は, 「リスク要因を避ける, 昔ながらの食べ物を作る」方向で, 「有機農業推進法」がその拠り所となる。生産段階からリスク因子を避けるのが有機農産物生産である。

久保田さんは, 一般食品の「リスク要因」として次の4項目を挙げた。

①食べ物以外のものが食品に加わる (付着, 吸収, 残留)

水銀, カドミウムなどの「有害金属汚染」, 食品の殺菌・殺虫・芽止めなどに用いる「電離放射線の照射による新物質」(コバルト60から出るガンマ線, 食品成分の変化, シクロブタノン類など), そして「化学合成農薬成分の残留」

②食べ物以外のものを食品に加える

合成保存料, 着色料, 着色料などの「食品添加物」

③本来(昔ながら)の調理では使わなかったものを使う

例としては, ハムに発色剤や膨張剤(ゲンブ)を加える, タクワンに合成着色料を使う, など

④人類が今まで食べたことのない“新規食品”の登場

遺伝子組み換え食品がそれであり, 種の壁を越えて異種生物の遺伝子を組み入れ, それまで地球上になかった新形質を備えた農作物が一般化してしまった。例として「除草剤に耐性のダイズやナタネ」「殺虫成分を体内産生するトウモロコシ」など

こうした新たなリスク要因は「生産性至上主義」と「科学的根拠主義」の結果であり, 疑わしい面

があっても「危険因子が科学的に解明されていない」ことを根拠に堂々とまかり通っている。対して有機農業は, 「未来の食卓への責任」から疑わしいものは使わない「予防原則」こそ重要だと主張する。

2) 農薬禍を紹介するDVD映写(30分)

残留によって食品の安全を脅かす化学合成農薬は, もう一つの側面として散布物質を浴びて起こる直接的な人体被害がある。戦後の食糧増産政策に付随した大量の化学合成農薬使用は, 散布する農家自身に恐ろしい農薬禍を及ぼした。DVD『日本の公害経験V, 農薬その光と影』(環境テレビトラスト日本委員会, 2007)では, 戦後, 生産性向上のかけ声で大量に使われた強毒性農薬による死者や病人の姿を映し出し, 一方で農薬を次々と取り替えても病害虫退治が終わらないことも示した。そこで別の道として現れたのが, 有機農業者と有機農産物を求める消費者の運動だったことを紹介している。

この映像中には, 日本では規制された強毒性農薬が今アジアでポピュラーに使われている実態が紹介されており, 「日本発アジアへ」として日本の苦い経験から学んでほしいという企画意図がある。

3) 提携運動, ローカル・フード・システム

有機農業運動の主要課題の一つに, 生産者と消費者が直接的に協力し合う「提携」がある。その要点は, ①自給を基礎とする循環的な有機農業, ②消費者参加(援農・縁農), ③選別・包装の簡略化, ④話し合って価格を決める/生産者が価格を決める, ⑤運び方を変える(自主配送), ⑥食べ方を変える, ⑦リスクの吸収・分散を図る, ⑧有機農業の理想に向かって漸進する, 等である。

提携は海外で「CSA(アメリカ, Community Supported Agriculture)」や「AMAP(フランス, 家族農業を守る会)」などとして新たな展開を見せている。地産地消, 身土不二, ファーマーズ・マーケットなど, 日本でも多様な展開がある。

久保田さんは最後に『消費者運動50年』(国民生活センター, 1996)の一節「この買い物かごを, どこで, 何を満たすか・・・それが社会改造につながる(涌井安太郎)」を引いて, 食べ物を手に入れる姿勢とその食べ方について課題を投げかけ, 講義を締めくくった。

(5) 林重孝さん「有機農業と自家採種」

林重孝さんは、千葉県佐倉市の農家に生まれ、学校卒業後に農家後継者となった。埼玉県小川町の金子美登さんの農場で研修を受けた後、多品目有機野菜栽培に取り組んだ。毎年



多くの研修生を受け入れて後進の育成に尽力するとともに、NPO 法人日本有機農業研究会の副理事長として有機農業の普及推進に努めている。長年、畑作物の自家採種活動に取り組み、地方在来種や有機農業に適する品種の探索と品種維持、活用普及において指導的な役割を担っている。

林さんには、今後の有機農業において大事な仕事となる「自家採種」に関する話をしてもらった。

1) 日本の畑作物品種の現状

種子繁殖の品種には固定種と交配種がある。交配種（F1）は雑種第一代であるため、個人がその作物から種採りすると、雑種第二代目は形質がばらばらになって実用にならない。したがって毎年種子を買うことになる。

形質が定まった固定種は、自分で種取りしたものを栽培しても、親とほぼ同じ形質になるので、自家採種の対象になる。

F1 から自家採種を繰り返して求める形質の作物個体を選抜し続け、固定化を図って新しい品種を作ることもできないことではない。そうした事例もあるが、年数がかかり、なかなか大変な作業となる。

有機栽培に向く品種かどうかは、耐病性などの観点のほか、あまり肥料を欲しがらない品種が選定対象になる。近代の種苗会社の育成品種は高収量を目的に開発されていて、多肥栽培と関連づけられている。昔から各地域で栽培されてきた地方在来の固定種の中には、少ない肥料で丈夫に育つ良い品種がある。

一般的に広く栽培されている野菜品種は、実は外食産業の要請によって育成されたものが多い。画一的で没个性的である。一般家庭向きの品種や食文化のことを考えると、もっと多様性があっていいのではないか。

2) 種子消毒と有機種苗

現代の販売種子の課題としては、採種栽培において農薬が使われ、さらに種子に農薬がコーティングされている（種子消毒）ことである。有機JASの基準では「有機採種された」種子が求められているが、有機採種種子はほとんど市販されていない。そこで、一步譲って無消毒種子を求めたいが、それも限られているため、厳密な有機栽培が困難な状況がある。そこで、「できるだけ自家採種しよう」と言っている。

林さんは、配付資料の中で自分が採種している作物種とその品種例を紹介してくれた。44種/80品種に及んでいる。

3) 自家採種しやすい作物

種イモなどを使う「栄養繁殖」作物と「種子を食用とする米、麦、豆などの穀類」が一番簡単で、次に「果菜類のうちトマト、スイカ、マクワウリ、カボチャなどの完熟果」、「キュウリ、シロウリ、オクラなどの未熟果」、「コマツナ、チンゲンサイなどの葉菜類」の順に難しくなる。「ニンジン、ダイコンなどの根菜類」は、通常の収穫が終わってから種子が採れるまで長い時間がかかる。

4) 種採り方法

採種の基本は、どのような形や性質のものを種子として残すか、「母本選抜」にかかっている。多収、耐病、味や色や形の良さなど「自分が気に入った形質で選ぶこと」が大切、として、いくつかの採種のポイントを紹介してくれた。

交雑しやすいものは毎年種採りせず、年ごとに違った種類の作物で交雑させないように丁寧に、多めに採種し、冷凍保存しておく。アブラナ科は4属あり、属間では交雑しない。ウリ科のメロン、シロウリ、マクワウリは交雑する。ナス科のピーマン、シシトウ、トウガラシは互いに交雑する。トマトは品種間でも交雑しにくい、等々。

聴講者からショウガの種イモの保存方法などいくつかの質問があり、自分の工夫など要点を踏まえて丁寧に解説された。

5) 自家採種は遺伝子を守り、文化を継承

国内、地域に残る貴重な作物種を、栽培者自身が受け継ぎ、作り続けることが大事である。できる範囲で良いから、多くの人に自家採種に関わってほしいと希望を話されて講義を締めくくった。

(6) 会田節子さん「生ごみ堆肥化運動と有機農産物普及」

会田節子さんは主婦の立場と目線で、長年、市民活動に携わっている。会田さんが事務局長を務めているNPO法人有機農産物普及・堆肥化推進協会は、「生ごみを燃やさず埋め



立てずに、分別して堆肥にし、土へ還す活動を推進し、堆肥を使った豊かな土壌と健康によい農作物や花づくりを普及していくことを目的に、市民と生産者、学者・研究者等が集まって1993年に結成」された。以来18年間、生ごみ堆肥化の市民活動に携わっている人たちが全国から集う500名規模の「生ごみリサイクル交流会」を毎年開催している。

会田さんには、こうした市民活動が全国津々浦々で取り組まれていることを、学生たちに紹介してほしいと講義を依頼した。

1) 生ごみを燃やして埋めている行政

生ごみは昭和初期から昭和30年代までは分別され、養豚飼料とするなど活用事例があったが、その後「集めて燃やして埋める」路線が一般化した。日本は世界一のごみ焼却国であり、トン当たり5～8万円の費用をかけている。

生ごみは資源である。燃やさずに有効活用しようと堆肥化の運動が各地で起こり、土づくりに活かす様々な取り組みが生まれた。生ごみ資源化の市民活動を通じて、たくさんの意義が見えてきた。

2) 生ごみ堆肥の特徴

生ごみ堆肥は素材が多様多様なので、養分バランスがよく、施用すると土中の微生物を豊かにする。セルロースやリグニンは概して少ないので分解が早い。生ごみ堆肥で栽培した野菜はおいしい。

3) 生ごみ堆肥化の担い手、事例紹介

生ごみを土に戻すのは、それぞれその地域の人の手で行われる。特定の誰かに委ねるのではなく、市民それぞれが関わることが要点であるとして、たくさんのスライドを使って、生ごみ堆肥化と農業利用の事例を紹介してくれた。

①山形県長井市「レインボープラン」

長井市は9,000世帯30,000人が暮らす町で

あるが、そのうち5,000世帯の生ごみを堆肥化して循環利用している。1990年に農家と市民が集まって堆肥化システムの検討を開始し、7年の歳月を経て1997年に「コンポストセンター」を本格稼働させた。週2回、収集ステーションに水切り生ごみを市民が持参し、委託業者が回収してセンターに運び込む。コンポストセンターではパドル式発酵槽で、年に生ごみ1,138トン、家畜糞554トン、もみ殻251トンの原材料で堆肥450～500トンを製造している。肥料成分は、窒素2.0、リン酸1.3、カリ3.9%。堆肥は「レインボーコンポスト」として農協から販売。230円/10kgのほか、バラではトン4,000円で農家が利用する。近年の野菜は栄養価がどんどん低下している。生ごみ堆肥を使って50年前の高栄養野菜の生産をめざしている。

②栃木県芳賀町「(有)ドンカメ」、循環野菜を学校給食利用

「ドンカメ」は農家が起ち上げた農業法人である。「化学肥料と農薬による農業の限界を感じ、生ごみ堆肥化の土づくり」を行っている。2005年に「ドンカメ堆肥センター」を完成させ、企業の社員食堂・市内公共施設や飲食店・家庭の生ごみと、さらに家畜糞3,000トン余から、年に約1,500トンの堆肥を製造している。生ごみ堆肥で育てた野菜は学校給食に活用され、給食当番の子どもたちが「今日の献立と生産者を紹介」し、年に3回、野菜農家が学校に招かれて一緒に給食を食べるなど、食育の一環になっている。「食育推進センター」には各学期に2回、栄養士・調理員・農家・教育委員会が集まって「循環システム研究会」が開かれ、給食への供給が話し合われている。

③埼玉県戸田市「生ごみと花の交換事業」

戸田市は東京に接する住宅都市で、人工は急増し、農地はない。生ごみを分別収集する取り組みが2008年から始まり、市とNPOの協働で生ごみ堆肥化が行われている。市民が生ごみボカシあえをバケツでフラワーセンターに持ち込むと、24鉢の花苗と交換される。花苗は持ち帰って町の景観を飾り、生ごみは堆肥化されて花苗の栽培に活用される。

④東京都小金井市「生ごみ堆肥化で循環型社会をめざす」

公共施設、集合住宅等から回収された生ごみが「堆肥化実験施設」で堆肥化され、契約農家で野菜栽培に活用され、市内で販売される。

以下、簡略に紹介。

⑤同八王子市の事例

⑥同小平市の事例「NPO 法人小平・環境の会」

⑦神奈川県川崎市「川崎・ごみを考える市民連絡会」

⑧茨城県取手市「NPO 緑の会」

緑の会は1994年に市民活動として始まり、2001年に取手市の生ごみ堆肥化モデル事業として、さらに2006年には正式に市の事業に採用された。現在1,500世帯の生ごみを回収して堆肥化している。シルバー人材センターおよび福祉施設との協働事業として運営されている。堆肥は会員農家で稲作や野菜栽培に活用されている。

4) 有機農産物普及・堆肥化推進協会（略称：たい肥化協会）の活動

たい肥化協会では、生ごみ堆肥化運動の推進のために広報用ブックレット『生ごみは宝！家庭でできる生ごみ堆肥化』（500円）を作成しているほか、単行本『これでわかる生ごみ堆肥化Q&A』やDVD『生ごみは宝だ』（23分）などを刊行し、生ごみの堆肥化法や、菜園やプランターでの堆肥活用術をわかりやすく紹介している。会田さんの講義ではDVDを上映して、上手な堆肥化と利用法を解説してくれた。

5) 生ごみはもっとも身近な資源

生ごみは誰にとっても身近なもの。水分が多くて腐りやすく、「ごみ」と考えればやっかいなものであるが、農作物を育てる資源として活用できる貴重な宝物である。会田さんは、「生ごみ」という名前を別な呼び方に変えられないものか、皆さんにも考えてもらいたい、と話した。

(7) 魚住道郎さん「有機農業がめざすもの」

山口県出身の魚住道郎さんは学生時代に有機農業を志し、研修を経て茨城県八郷町（現石岡市）に就農、定住した。就農後35年余を経て、現在は3ヘクタールの畑で約60品目の野菜、小麦、ダイズ栽培を行

い、鯉除草で行う自家米用水田15アールのほか、平飼い養鶏600羽の家族経営を行っている。

魚住さんは、NPO 法人日本有機農業研究会の副理事長の任にあり、有機農業の

推進普及のために日本中から助言や講演を要請されるなど、幅広い活動を行っている。1999年刊行の『有機農業ハンドブック』（日本有機農業研究会編集・発行）の編集、アルバート・ハワード『農業聖典』（コモンズ、保田茂監訳／魚住道郎解説、2003）の刊行を主導されるなど、研究会の立役者の一人である。

この公開講座の締めくくりとして、茨城県有機農業推進フォーラム会長でもある魚住さんに、県の有機農業推進計画のテーマにもなっている「森と里と海（湖）をつなぐ有機農業」がめざすものについて語ってもらった。

1) 腐植が、森と里と海の生態系を結んでいる

「土壌中で微生物によって動植物遺体などの分解と再合成によってつくられた、土壌固有の暗色無定形の高分子化合物（土壌肥料用語辞典）」である「腐植」は、化学的分類では腐植酸、ヒューミン、フルボ酸から成る。分解されにくい腐植酸は耐久腐植として土の団粒化や地力増強に貢献する。一方、フルボ酸は鉄などの金属とキレート化合物をつくり、水溶性物質となり、フルボ酸鉄は土壌中や水中を移動する。山間の谷津田は、山からの水溶性腐植が流れ込むため、ミネラルが豊富で米がうまくなる。

水溶性のフルボ酸鉄は川に流れ込み、川下の田畑を潤し、植物性プランクトンや動物性プランクトンの増殖を促進する。水中で増殖した微生物は水の浄化に役立ち、湖沼さらには海の魚介類と海藻を育て、生態系を豊かにする。

こうした腐植の役割を重視している有機農業は、落ち葉や家畜糞、生ごみなどを有効活用して田畑の腐植を豊かにし、農業生産の安定化を図りながら、森の自然環境、さらには水系の環境についても関わりを持っている。

2) 広葉樹と針葉樹は、腐葉土中のフルボ酸量が



10倍以上の差

本来の日本の森は、3分の2が広葉樹で3分の1が針葉樹、そのくらいの分布が理想的である。主として山の上部に広がる広葉樹林の腐葉土が酸性雨に対しても緩衝作用をはたらかせ、森全体を守る機能がある。ところが戦後の農林行政によって里山に杉が植林され、山の豊かさが大きく損なわれた。

広葉樹の腐葉土にはフルボ酸がとて多くて土づくり効果が高いが、針葉樹は少ない。下部地域の農業にあまり役立たないし、生態系も貧弱になる。

里山が杉で覆われたことから、さまざまな問題が発生している。稲や野菜の害虫であるカメムシは、エサが少なくなる冬場は杉や檜の花粉に群がる。したがって、杉林が多いとカメムシ被害も増大する。里山は落葉広葉樹であることが望ましいのである。

3) ネオニコチノイド系殺虫剤の問題

より安全であるというふれこみで、有機リン系殺虫剤からネオニコチノイド系殺虫剤に転換され

てきたが、神経毒性を持つこの殺虫剤は、ミツバチの大量死を引き起こしたり、人の神経病を起こしたりしている危険な農薬である。

ミツバチの大量死は2005年ころから世界各地で発生し、さまざまな原因説が語られているが、主要因はネオニコチノイド系農薬であろうと言われている。ミツバチをはじめ、多くの作物の授粉に関わっている訪花昆虫が農薬で傷つけられると、ゆくゆく重大な食糧問題につながる恐れがある。

4) 自然の天敵生物を活用する有機農業の知恵

日本有機農業研究会では、天敵のはたらきを紹介するDVDを作った。『自然と共存する農のカタチ』(12分)で、魚住さんの野菜畑に常住するアオムシの天敵蜂「アオムシサムライコマユバチ」の生態を追い、観察した映像である。講義で上映し、「こうした自然の天敵をうまく活用すると農薬は必要ないのです」と魚住さんは語り、有機農業こそ自然環境を損なわず、さまざまな生き物と共存できる本来農業なのだと話して講義を締めくくった。

サテライト農場方式の実験について

九 石 裕*

はじめに

農業生産技術の進歩はめざましく、大型高性能機械の普及や施設栽培の高度化および規模が拡大し、特に茨城県は全国でも農業経営体や農業法人の先進的な営農が注目されている。農業教育においては特に実践面の技術習得や熟練が重視されていることから、農場部門の近代化は教育上不可欠である。

しかしながら、近年の財政難から多くの農業専門学校において先進農場の施設整備に追いつけないのが現状であると推察される。

したがって、この小論は農業技術習得の初歩的な部門は校内農場において実施し、就農に伴う様々な営農形態の一部を周辺に設置した仮称サテライト農場において実施する試案である。

I サテライト農場導入の動機

国営那珂川沿岸整備事業に関する同地区の関係農地利用については水戸市役所などから学園にたいして打診が以前からあった。

平成 21 年 8 月の末には関連する水戸市上水戸の I 氏（那珂川流域アグリ・サポート）から連絡があり現場視察に来るよう働きかけがあった。

一方、当校研修課に学ぶ研修生の中には農地の借用による営農を開始したいが土地探しが難しい、また、初めての農地での適合した作物の選定など困難なことが多い。

したがって、この方式は借地経営を主体とした就農開始を円滑化する農場としての性格を併せ持つものである。

1 設置した地域の概要

岩根地区は水戸市の北部に位置する那珂川及び藤井川が合流する地域で古くから洪水の常発地帯であった。近年洪水対策として、那珂川の堤防のかさ上げと藤井川の水門が設けられてほとんど洪水の被害は見られなくなった。

土壌は沖積土壌であるが低地土の特徴が表れている。砂と粘土が混ざり、排水は極めて悪い。乾燥が続くと土は硬くしめる。磷酸成分は多く平均で 25mg/ 乾土 100g あたりである。したがって、ネギ類や葉物野菜の収量及び品質が良い。

耕地は那珂川沿岸開発事業によって圃場整備された畑地が多い。2007 年時点では作物では農地借り受けによるソバが 14ha あまりと最多であったがなくなった。現在では市外農業者による農地借り受けで牧草および飼料用のトウモロコシ栽培が多い。次いでハウレン草とネギ類の栽培が多いが、農業従事者の高齢化や兼業の進行によって遊休地が目立って来ている。

2 実証品目に玉ねぎとナタネを取り入れた理由

肥沃な土地条件を活用できる点と、定植後収穫までの期間、管理作業が比較的容易な作物であることから玉ねぎを導入した。ナタネについては学園がバイオジェール関連で食用油の再利用を実施しているが、ナタネ油の生産の可能性をさぐる予備試験である。

II 実証内容(栽培概要と主な作業実施内容)

①玉ねぎ 5a 作付け 10,000 本

苗は栽培決定が播種適期を過ぎていたので種苗会社から購入した。

定植時期 平成 21 年 11 月 23 日

植え付け方法 90cm 平畦 4 条（黒マルチ）

* 鯉淵学園農業栄養専門学校 研修課

植え

除草 4月3回 5月2回
 ベト病防除 4月1回 5月1回
 収穫開始 平成21年6月5日
 収穫終了 6月12日
 施肥量は10あたり窒素16.8kg, 燐酸19.2kg, 加里16.9kgの他に土地改良資材として、堆肥600kg, 苦土石灰160kg, ヨウリン120kg投入した。
 ②ナタネ 10a 作付け

播種はポット播きが11月6日128穴トレイ利用, 直播は11月10日学園内農場圃場に播種した。定植は時期が平成21年11月23日作付け間隔は畦間70cm, 株間40cmとした。移植圃場は凍害から枯死が目立ったため, 平成22年2月26日から3月15日に補植を実施した。施肥量は10あたり窒素14kg, 燐酸16kg, 加里14kgを基肥で施し, 追肥として3月の畦あげ時に窒素, 燐酸, 加里をそれぞれ5.6kg施用した。

土地改良資材としては堆肥600kg, 苦土石灰120kg, ヨウリン150kg投入した。

開花 開始期4月15日

開花終期5月24日

開花最盛期5月10日

アブラムシ防除(ピンポイント)5月28日
 開花開始期4月15日, 開花終期5月24日, 開花最盛期5月10日。開花後半からアブラムシの発生が多くなったので, 防除としてピンポイント薬剤散布を5月28日に行った。収穫は6月24日から26日まで。その後パイプハウス内にて乾燥。その後。子実の再乾燥の後福島県の専門業者に搾油を依頼した。

Ⅲ 実証結果 収量及び経済性

表2 玉ねぎ

	5aあたり	10aあたり換算
収量	1,653kg	3,306kg
販売額	100,793円	201,586円
総費用	93,841円	187,682円

苗代40,000円, 肥料・農薬費代, 燃料が主なものであり, 購入した苗代10,000本の金額が最多である。テライト農場方式による費用としては, 農

表1 実施した内容と時間

	時期	実習内容	場所	時間	備考
玉ねぎ	11月	圃場選定	水戸市岩根町	4時間	地元生産堆肥利用 2回実施 残渣持ち出しと除草
	同	堆肥, 肥料施用	同	4	
	同	苗準備と消毒	学園農場	12	
	同	定植作業	水戸市岩根町	56	
	12月	除草, 排水作業	同	8	
	1	除草作業	同	8	
	2	除草作業	同	12	
	3	除草作業	同	8	
	4	ベト病対策	同	6	
	4	除草作業	同	16	
	5	除草作業 防除	同	10	
	6	収穫・運搬作業	同	82	
	6	跡地整理	同	12	
		計		238時間	
ナタネ	11月	播種ポット播種	学園農場	15時間	3,000鉢
	同	播種 直播	学園農場	22	3a
	同	堆肥, 肥料施用	水戸市岩根町	8	地元生産堆肥利用
	2	防鳥対策	同	6	ヒヨドリによる食害
	3	補植作業	学園及び岩根	48	凍害による枯死対策
	4	除草 畦あげ	水戸市岩根町	23	追肥を兼ねる
	5	アブラムシ防除	同	2	パダン乳剤
	6	収穫・運搬作業	学園農場	67	手苧り トラック
	6	跡地整理	水戸市岩根町	4	
	6	乾燥	学園農場	7	パイプハウス内
	7	脱穀・とうみ選	学園農場	56	
8	搾油運搬	会津若松市	8	焙煎圧作式搾油	
		計		266時間	

地借地代 3,300 円、トラクター使用料 1,760 円、公民館使用料 233 円。雑費 24,998 円で計 30,291 円である。

表3 ナタネ

	10a あたり	算 出 基 礎
収量	151kg	
販売額	90,000 円	60 本 (720ml) × 1,500 円
総費用	84,796 円	完売を想定した販売額

費用は種苗、肥料・農薬代、搾油代、防鳥資材が主な資材である。金額では瓶詰め、搾油代、送料の計 19,880 円が多い。サテライト農場方式による費用としては、農地借地代 6,700 円、トラクター使用料 4,520 円、公民館使用料 467 円。雑費 18,757 円で計 30,444 円である。

岩根町は沖積土壌のため燐酸が多く肥沃であるが、窒素成分がすくなく流亡しやすい特徴を持っている。初年度のため栽培土壌の特徴を良く把握していなかった問題点がある。施肥ムラによる玉肥大の不揃いが目立った。収量的にはもっと増収可能と考えられる。作業的には乾燥した圃場のため掘りとり、マルチはがしなど作業性で問題があった。低地土のため排水が悪く、降雨が続くと数日間作業が出来ないなど、計画より遅れがちな問題点がある。

1 ナタネ

作付け計画が急であったため、播種時期が遅れたことが厳寒期の凍害が発生した原因である。直播のナタネを移植し、作業労力に多くの時間を要した。

しかし、畝間、株間を広くとった栽培のため株あたりの分枝数、着莢とも多く充実した株になった。10a あたり 150kg の収量はほぼ目標に近いものとなっている。

2 サテライト農場運営について

学園から距離にして北東に 16km に位置する岩根町までは高速道路利用すれば 20 分弱と近距離である。農場に通う距離としては問題にならないと思う。都市にある大学及び農業高校においても隣接市町村の郊外に農場を移設する例がみられる。

作物管理に要した実習時間については、栽培の基本技術習得を目標としていたため、表3のように一般の栽培と比較して数倍の作業時間を要している。とくに、ナタネについては凍害対策としての移植作

業など通常では行わない作業が加わり作業時間が多くなった。農場の立地としては、駐車場、水利、集落集会施設があり、地区内の農業者の協力が複数得られたことなど円滑に進められた。

3 農場の経済性について

収量及び販売額は表2のようである。玉ねぎの収量は改善の余地がある。販売は協力農家を通して水戸市内の学校給食センターに仕向けられた。市場出荷に比べて出荷資材及び流通経費が少なく有利販売された。ナタネについては、収量はほぼ目標に近い数字であったが、搾油、瓶詰め後の製品販売において問題がある。生産コストが高くコストを反映した価格では売れず在庫を抱えている現状である。

1 本 (720ml) あたりのコストが 1,400 円を超えているためである。市販の食用油が値下がり傾向にあり、輸入品の食用油は 3 分の 1 若しくは 4 分の 1 の価格で店頭に並んでいる。これは国産の食用油生産を囲む生産環境としての全体的な問題であるが、対策が必要である。

4 農場周辺住民に与えた影響について

地域の土壌特性からネギ類の栽培は地域農業者にとっては以前から適地適作の作物として経営に取り入れられてきた。しかし、近年の輸入ものに押されて生産が縮小傾向にある。岩根地区では耕作面積が激減しており、遊休地が多く市外農業者への耕作委託も増加している。今回設置した圃場は集落内でも人や車の通りの多いところであった。見本園としての役割や若い研修生たちの作業に取り組む姿勢を見た地域住民からはあいさつやねぎらいのことばなど小さい交流が生まれた。ナタネの開花は大型連休と重なり、多くのカメラマンが撮影に訪れるなど短期間ではあったが地域の景観作物としても人気があった。当初目標としていた菜の花を中心とした地域環境学習への誘導までは到らなかったは今後の課題としたい。

地域農業者が地区外からの新規参入者受け入れを円滑になるような啓発を目指したが、その足がかりとなれば幸いである。

V サテライト農場の今後の展開

サテライト方式の利点

まず現地の条件に適合した特産品の生産が実証できるという点である。今回は水戸市の特産野菜

の1つである軟化ネギ栽培の盛んな岩根地区において、沖積土壌を利用した玉ねぎとナタネの実証栽培を行ったわけである。生育・収穫量などの問題点、課題を把握することができた。次の利点として、農場運営コストが低くて抑えられる事である。目的に沿った最小限の設備で設置運営が可能な事である。農場としての圃場の借地期間・料金が重要だが、近年農地の借地料は下がり続けている。新規圃場整備地などでは借り手が少ない土地余り現象が水戸市周辺でも起きており、借地がし易い環境下にある。

設置のための条件

農場管理にほどよい距離、時間にして30分以内が効率的と思われる。実習関連の施設としては、更衣と休憩場所があること。農機具などが一部の借用が出来る等も条件にはいる。今回の場合は生産資材購入が出来る農協支店が近くにあったこと、生産物の販売をするための市場や直売施設も近距離にあるなど恵まれた環境であった。さらに、実際に営農実践を行っている農業者の協力が得られたことにある。県農業経営士のO氏をはじめとした複数の農業者が農場運営に協力と助言をいただいた。実習をより実践に役立つ性格に近づけるために地域農業者のはたす役割は大きいと考えられる。

サテライト農場方式にみあう作物

作物の生育を身近に観察し、それに見合った栽培管理を続けることが栽培の基本である。しかし、圃場が少し距離があると毎日の観察は難しく、育苗したものを定植の段階或い育苗の必要のない直播型作

物が該当する。野菜に限らず食用作物、飼料作物なども含まれよう。

土地利用型野菜：キャベツ 白菜 ネギ 玉ねぎ
人参 大根 甘藷 馬鈴薯など
一般作物：水稲 麦 なたね ハトムギ 飼料作物

VI むすび

研修生が研修修了以前から就農候補地が具体化できると言うことは、目標がより明確になることであり、気候や土壌の特徴の具体的な把握、さらには周辺農業者との交流ができるということは就農についての安心感が高まることに繋がる。

茨城県内で展開する農業法人の農地をみると、近年はほとんどが借地によるものである。露地野菜経営では10haを越える規模も多く、甘藷では20haを越える大型経営、水稲でも30ha超の大規模経営が出現している。地代は低下傾向にあり、都市部や過疎地域では地代が実質無料になっている地域もある。しかし、地域外の新規者が条件の良い農地を探し出すことは容易ではない。信用の問題がある。より就農し易い場所へサテライト方式農場は1つの試案である。地代や農場までの通勤に伴う若干の経費の増加はあるが、地域農業者の協力を得ながら、一部ナタネのような地域への貢献を考えたあたらしい農場のあり方として報告した。

農業実務研修事業への取り組み（農産加工分野）

谷津尚子*・原田重利*・入江三弥子**

I はじめに

茨城県の農業は首都圏等への食料の安定供給という使命に加え、県土及び自然環境の保全などの多面的な役割を担っている。一方で地域農業の担い手となるべき農業経営体の育成確保を図ることが重要な課題となっていることに加え経済情勢の急激な悪化に加え雇用情勢も悪化し失業者が増加するなどの問題が顕在化している。このような社会の状況をふまえ地域における継続的な雇用機会の創出を図るとともに、他産業からの新規参入希望者を含め農業担い手の確保育成を進めるために各事業を推進することとなった。農業実務研修は農業分野への就職などを希望する農業の経験がない者などを対象に、知識・技術の習得を図ることを目的とした。

地産・地消・スローフードという言葉が言われ消費者の「おいしい食べ物」「安全な食べ物」「新鮮な食べ物」に対する欲求が高まり農産物直売所が人気である。農家も生産から加工販売に乗り出す動きになり、自らが直接消費者に販売に携わり、農事組合法人をつくり消費者と連携しながら加工・レストラン経営まで展開しているところもある。

しかし、農産加工分野の技術は、経験と衛生分野

の知識が必要であり、素人が簡単に手を出せる訳でもない。農業者の視点を持ちつつ栄養や食品・衛生の知識や経営の感覚も必要となる。

当学園でも直売所を運営し、さらに食農一貫教育という観点から学園で生産された農産物の中で特に米・畜産加工品のハム・ソーセージを直売所で販売している実績を持っている事もあり、短期間コースを開設して人材の育成を行うこととした。

この事業は茨城県が目的を達成するために鯉淵学園農業栄養専門学校に委託して実施した。

この事業は平成21年4月から平成23年3月約2年間にわたり実施するがこの取り組みについて中間報告とする。

II カリキュラム内容

事業は高齢の対象者が多いと予測されたために高度な知識技術だけでなく基本的な事項を内容とした。食の知識と安全に関する事項、フードサービスに関する事項、食品衛生の理論と実験、調理の理論と実技、食品加工の理論と実技等、農畜産に関わる基礎的な授業を計画した。

表1 事業内容（実績）

事項	内 容	予 定			
		21年冬 1期	22年春 2期	22年秋 3期	22年冬 4期
講 義	農業実務研修事業（農産加工）				
	1 講義（座学）				
	オリエンテーション・終了式	1	1	1	1
	1 調理学	9	5	5	5
	2 食品衛生学	9			
	3 食品加工		5		

* 鯉淵学園農業栄養専門学校 研修課

** 鯉淵学園農業栄養専門学校 食品栄養科

講 義	・畜産利用	9				
	・食品加工学	9				
	・農産加工	8				
	4 食品学	8	5	6	6	
	5 フードシステム	6	5	5	5	
	6 食材生産	8				
回数		67	21	17	17	
時間 (分)		A	6,030	1,890	1,530	1,530
実 習	2 実習・実験					
	1) 加工実習					
	1 肉類加工	8	2	9	3	
	2 穀類加工	10	25	20	23	
	3 乳卵加工	5	9	9	4	
	4 野菜類加工	2	7	7	5	
	5 大豆類加工	1	2	5	2	
	6 果実類加工	1	1		2	
	7 海藻類加工	1	5			
	8 お総菜加工		6	3	2	
	2 芋類加工			7	3	
	3 魚類加工			2	3	
	2) 調理学実習	8	9	5	4	
	3) 食品衛生学実験	3	3	1	3	
	食材生産実習 ・体験学習	6		3		
	出店 (学園祭等)			3		
	合計回数		45	69	74	76
時間 (分)		B	8,100	11,868	12,728	13,072
移 動 研 修	3 移動研修					
	①食品総合研究所・キッコーマン工場等	1				
	②那須チーズケーキ工房等	1	1	1	1	
	③袋田食品・ヨネビシ醤油等		1			
	④森寅ひもの館・東京かねふく大洗工場等		1			
	⑤味噌蔵みずきの庄・西金砂そばの郷そば 工房等		1			
	⑥前田牧場			1	1	
	⑦菜種油工場 平出油屋			1		
	⑧どきどきファーム				1	
時間 (分)		C	960	1,920	1,440	1,440
総時間 A + B + C			15,090	16,230	16,290	12,690
研修生数			8	3	5	9
就 職 数			3	1	5	9

Ⅲ 経過

1年目は応募者15名の内9名を採用し、カリキュラムを実施した。研修終了時のアンケートでは、表2のように全科目とも必要な講義であったが、講義の内容が難しいという声が多く聞かれた。一番楽し

かったとこたえたのは実技の科目であった。畜産利用とフードシステムは特に人気があった。

そこで2年目からは、講義の回数を減らし午前を講義、午後は毎日実習という計画に変えた。講義の科目も最低限にして調理学、食品学、食品加工、フードシステム、食品衛生にしぼった。又食品衛生は実

表2 研修科目評価

	参考になったか	必要な講義であったか	楽しかったか	難易度
調理学	3.8	3.5	3.1	2.8
食品衛生学	3.8	3.9	3.1	3
畜産利用	4.1	3.9	4	2.9
食品加工学	3.5	3.3	2.8	3.1
農産加工	3.3	3.1	2.5	3
食品学	3.4	3.1	2.9	3
フードシステム	4.3	4	3.4	3
食材生産	3.4	3.4	3.4	2.9
食材生産実習	3.1	3.4	3	3

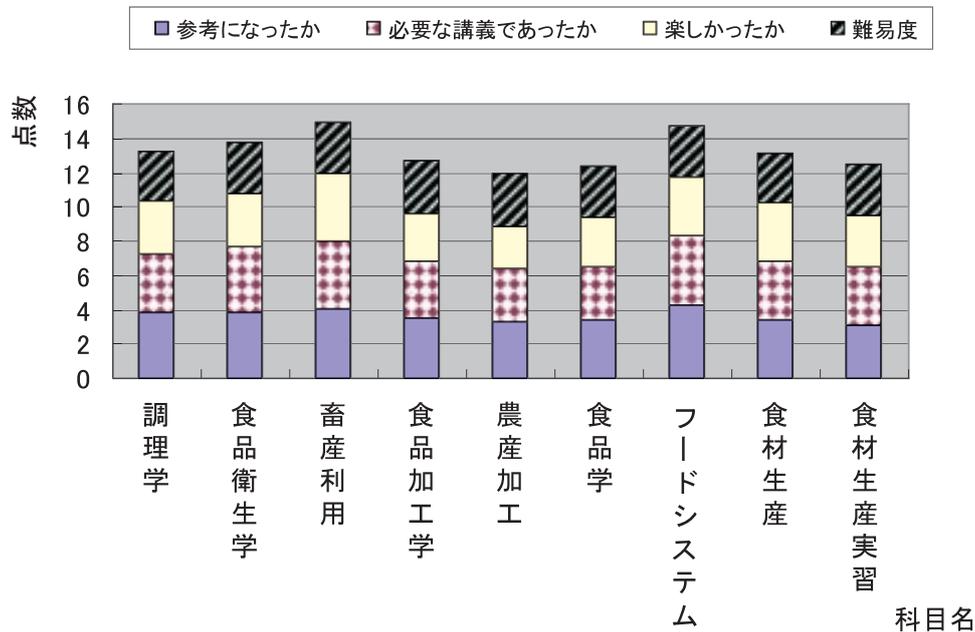


図1 研修科目評価

験だけにした。このことによって講義回数を減らし、実技の回数を増やすことにした。最小限の講師でおこなうことにしたので実習の計画をする担当者は準備に追われて大変にはなったが研修生の評価は高くなったようである。

調理学では食品群の調理性について、食品学では食品素材の最新知識と利用方法について、フードシステムでは食料の提供システムと流通・食育について・食料の安全保障と自給率などの解説を行った。

加工実習の内容を決定するにあたり、一般に直売所で販売されているものは広範囲な農産物加工品が多い傾向であるのでまず、(1) 伝統的な食品加工品である漬物・豆腐・こんにゃく (2) 流行の雑穀パン・野菜を使ったアイスクリームなどを計画することに

した。研修生の希望する加工品を全て教示できないので、選定作業を行った。3カ月の期間内でほぼ毎日実習を組み、多様な食材を使った加工実習を計画した。

- ① 肉・卵類加工（ハムソーセージ・焼き豚・マヨネーズなど）
- ② 粉類加工（パン類・ピザ・そば・うどん・米粉パン・クッキー・手打ちパスタなど）
- ③ 乳類加工（チーズ・シャーベット・ヨーグルト・バターなど）
- ④ 野菜類加工（ピクルス・漬け物・トマト加工品など）
- ⑤ 大豆類加工（豆腐など）
- ⑥ 果実類加工（ジャム類・アイスなど）

- ⑦ 海藻類加工（ところてん）
- ⑧ お総菜加工（ドレッシング・たれ・お総菜など）
- ⑨ 芋類加工（芋ようかん・こんにゃく・芋ケンピ・芋ようかんなど）
- ⑩ 魚類加工等（ひもの・燻製など）

①・③・⑤については技術を伝えることに努めた。
②・④・⑥・⑦・⑧・⑨・⑩については、家庭で行われてきた加工技術に付加価値をつけたりもした。

特に茨城県産小麦粉『夢紫岬』を使用して作ったパンはスーパーで普段買う小麦粉とは違い、食感・味わい・風味共に素晴らしいできで、研修生に好評だった。また、鯉淵学園産の規格外の完熟トマトを使ったケチャップは簡単であるためか研修生に好評であった。鯉淵学園産の青梅ジャムと完熟した梅ジャムを作りそれぞれの特徴を比較することができた。

調理実習では、イタリア料理・フランス料理・中華料理・日本料理・弁当などにした。

特に西洋料理の基本であるフランス料理の基礎的な技法をわかりやすく教えることによりひとつの素材の色・香り・味がどのように変化し、どのような味わいになってひとつの料理が仕上がるか確かめることができ、表面的な技術ばかりにとらわれずに、基礎としての技術を身につけることの大切さを教えることができた。

食品衛生学実験では衛生検査手法の講義と実験を行った。

その他 移動研修では日帰りで2回～4回ほど北関東を中心に様々な加工の現場を見学した。学園で

作った菜種の刈り取り作業に加わり、会津若松の平出油屋でその菜種を製品化してもらい、実際の伝統的な油の製法を見学した。貴重な体験をすることができた。また、その菜種油を使ったドレッシングも作り、大量生産のものでは絶対に出ない味の深みを知ることができた。

調理や加工の実習のレシピを示す（参考資料）。すべての実習内容を示すのは難しいので一部抜粋を行った。参考にされれば幸いである。

Ⅲ おわりに

2年目の終わりにあたり試行錯誤の経過は以上の通りであるが、研修生の研修風景を観察すると学園での研修は実りがあるようである。研修生それぞれがなんらかの形で、農に関する事に興味を示しできればそのような仕事にたずさわり、新しい農産物加工を作りだすことを願ってやまない。今年度の研修の終了時には再度アンケートを採って研修生の評価を受ける予定である。

農家が農産加工に取り組むことは、6次産業として発展として望まれている。農村が持っている経験値と農家の収穫物を最大限生かして、社会のニーズに応えた安全な食品加工技術を日本の食生活の豊かさになるように生かす手助けになればと思う。

本事業の推進によってその担い手の育成をして、豊かな生活の前途が開かれれば幸いである。今後引き続きの事業継続とさらなる発展を心から期待したい。

有機野菜ミックスピクルス



◇ 材料

かぶ	6個	生しいたけ	6枚
人参	1本	カリフラワー	½個

ピクルス液

酢	300cc	タイム	1枝
水	100cc	ローリエ	2枚
塩・砂糖	適量	粒こしょう	小さじ1/2
		グローブ	2～3粒

- ◇ 作り方
1. かぶ、人参は皮をむく。しいたけは石づきを取り、カリフラワーは小房に分ける。
 2. 水600ccに塩を合わせ、煮立て冷まし、①を入れ30～40分置く。
 3. ボールに水気を切った野菜を入れる。
 4. ピクルス液を注いで漬ける。

鯉淵学園農業栄養専門学校

鯉淵学園産完熟トマトケチャップ



◇ 材料

完熟トマト	1kg
玉ねぎ(すりおろす)	小さじ2
にんにく(すりおろす)	少々
砂糖	大さじ2
塩小さじ	1弱
シナモン	小さじ1/4
オールスパイス・ナツメグ	
グローブ・こしょう	各小さじ1/8
チリパウダー	少々
酢	大さじ2

◇ 作り方

1. トマトの皮をむき、ミキサーにかけ、裏ごしする。
2. 鍋に入れ、煮詰める。
3. 残りの材料を加えて汁気が飛ぶまでさらに煮詰める。

鯉淵学園農業栄養専門学校

学園産食材入りキッシュ



◇ 材料 (20cmのタルト型2台分)

生地		
薄力粉	250g	全卵 1個
バター	125g	冷水 30cc
塩	3g	

具		
玉ねぎ	2個	全卵 4個
ベーコン	150g	生クリーム 160cc
ほうれん草	1束	牛乳 160cc
塩・こしょう	適量	

- ◇ 作り方
1. ボールに薄力粉と塩を入れバターを加えてすり混ぜる。
 2. 溶き卵と水を混ぜ合わせて生地をまとめて冷蔵庫で寝かせる。
 3. 円形にのばし型に敷き入れる。
 4. 玉ねぎ・ベーコン下茹でしたほうれん草をカットしバターで炒め型に入れる。
 5. 生クリーム・牛乳・卵・塩・こしょうを混ぜ、型に流す。200℃のオーブンで焼く。

鯉淵学園農業栄養専門学校

筑波産夢紫峰小麦を用いたベーグル

ベーグル



◇ 材料

強力粉	500g	サラダ油	16cc
砂糖	40g	ぬるま湯	225cc
全卵	1個	塩	7g
ドライイースト	6g		

- ◇ 作り方
1. 全ての材料を一度に入れ捏ねる。
 2. 60分発酵させてから、60gに分割し、直径7cmのリング状に成形して2次発酵をする。
 3. 熱湯で茹でる。
 4. オーブンで焼く。

鯉淵学園農業栄養専門学校

黒ごま入りロールケーキ



◇ 材料（2人分）

卵	150g	生クリーム	150cc
グラニュー糖	83g	グラニュー糖	15g
小麦粉	50g	黒ごまペースト	10g
抹茶あん	60g		

- ◇ 作り方
1. ボールに卵と砂糖を入れ、湯煎にかけながら全体が白っぽくなり、もったりとするまで泡立てる。
 2. ふるいにかけて薄力粉を1に入れ、混ぜる。
 3. クッキングシートを敷いた天板に流し入れ、200℃に温めておいたオーブンで15分程度焼く。
 4. 焼き上がったら天板から取り、冷ます。
 5. 冷めた生地の上にクリームを塗り、抹茶あんをのせてロール状に巻く。

鯉淵学園農業栄養専門学校

学園産菜種油使用ドレッシング

◇ 材料

菜種油	130ml
白ワインビネガー	40ml
玉ねぎ	50g
ガーリックパウダー	1～2g
塩	5g
こしょう	少々



◇ 作り方

1. ボールに白ワインビネガーとすりおろした玉ねぎ、ガーリックパウダー、塩・こしょうを加え、泡立て器でよく混ぜる。
2. サラダ油を少しずつ加えながらよく混ぜる。

鯉淵学園農業栄養専門学校

3種手打ちパスタ

◇ 材料 (3種類分)



強力粉 300g

全卵 3個

オリーブオイル 15cc

ほうれん草 50g

トマトペースト 15g

乾燥ひじき 10g

- ◇ 作り方
1. 強力粉・全卵・オリーブオイルを混ぜ、まとまる程度まで捏ねる。
 2. 1で出来た生地を3等分し、ほうれん草・トマトペースト・乾燥ひじきをそれぞれ混ぜ合わせる。
 3. まとまったら冷蔵庫で30分ねかせる。
 4. パスタマシンでのばし、カットする。

鯉淵学園農業栄養専門学校

バナナパウンドケーキ



◇ 材料 (9×19×5cmのパウンドケーキ型1個分)

バター75g

卵 150g

ベーキングパウダー 3g

砂糖 150g

薄力粉 150g

バナナ 2本

◇ 作り方

1. 常温に戻したバターをボウルに入れ、泡立て器で混ぜてクリーム状に柔らかくする。
2. 1に砂糖を2～3回に分けて少しずつ加え、白っぽくなるまですり混ぜる。
3. 溶いた卵を数回に分けて少しずつ加えて混ぜ合わせる。
4. クリーム状に良く混ざったらふるいにかけて薄力粉とベーキングパウダーを加えてさっくりと混ぜ合わせる。
5. 一口大に切ったバナナを加える。
6. 型に流し入れ、180℃に温めておいたオーブンで40分焼く。

鯉淵学園農業栄養専門学校

手作り木綿豆腐



◇ 材料(1丁)

大豆 300g

水 2.3L

にがり 9g

◇ 作り方

1. 大豆を1晩水につけ、ミキサーにかける。
2. 火にかけて豆乳をつくる。
3. 70℃にあたため、にがりをいれる。
4. 型に入れ固める。

鯉淵学園農業栄養専門学校

手作りこんにゃく



◇ 材料

こんにゃく芋 1kg

ぬるま湯 3L

こんにゃくの素 25g

◇ 作り方

1. 芋をすりおろし、ぬるま湯を加え火にかける。
2. こんにゃくの素を加え手早く混ぜる。
3. バットに流し入れ押しつける。
4. 適当な大きさに切って煮る。
5. 水にさらす。

鯉淵学園農業栄養専門学校

手打ちうどん



◇ 材料 (2人分)

中力粉 500g

水 200cc

塩 20g

醤油 500cc

みりん 90g

砂糖 90g

かつお節 1袋

- ◇ 作り方
1. ふるいにかけて粉をこね鉢に入れ、塩水を2~3回に分けて加えながら混ぜ、5分程よく捏ねる。
 2. 鏡餅のように丸くまとめる。ビニールの袋に入れて踏み込む。
 3. 丸くまとめ1時間程ねかす。
 4. 麺棒で2mm~3mmくらいの均等の厚さにする。
 5. 10cm幅に折りたたみ2mm~3mmの幅に切る。
 6. 多量の沸騰水にうどんを入れ15分くらい茹でる。
 7. 水にさらし、ぬめりを取り、水を切る。

鯉淵学園農業栄養専門学校

手打ちラーメン



◇ 材料

小麦粉 1kg

塩 20g

卵黄 3個

かん水 25cc

冷水 400cc

もやし

ネギ

メンマ

焼豚

鶏ガラ

醤油

ラー油

◇ 作り方

1. 小麦粉と食塩を混ぜ、卵を加えて混ぜ、かん水の溶液を加えて捏ねる。
2. 練り上げた生地を熟成させる。(30分~1時間)
3. もう一度練ってから麺棒でまんべんなく延ばし、10cmに重ね2~2.5cm幅に切る。
4. 大型の鍋に湯を沸かし茹でる。

鯉淵学園農業栄養専門学校

バイクドチーズケーキ



◇ 材料

クリームチーズ 250g	バター 50g
グラニュー糖 20g	卵黄 4個
牛乳 100cc	レモン汁 30cc
レモン皮 適量	薄力粉 40g
卵白 4個	グラニュー糖 80g

◇ 作り方

1. 型にバターを塗り冷蔵庫で冷やしておく。
2. ボールにクリームチーズ・バター・グラニュー糖を入れ、すり混ぜる。
3. 卵を卵黄と卵白に分ける。
4. 2に卵黄・牛乳・レモン汁・レモンの皮をすりおろしたものを加え、なめらかな状態にする。
そこにふるいにかけた薄力粉を混ぜる。
5. 卵白とグラニュー糖でメレンゲを作る。
6. 4に合わせる。
7. 型に入れ、鉄板に少しお湯をはり、焼く。

鯉淵学園農業栄養専門学校

和風定食【ぶりソテー】



◇ 材料(5人分)

ぶり 750g	酒 30g	みりん 50g
醤油 50g	水あめ 5g	ししとう 10本

◇ 作り方

1. ぶりの両面に薄く塩をつけて30分程度置く。
2. 1を水洗いして水気を拭き取り、刷毛で両面に薄く小麦粉をつける。
3. フライパンにサラダ油を熱し、ぶりを入れる。
4. 強火で両面を色よく焼いたら中火にする。
5. 火が通ったらフライパンから取り出し、フライパンの油をペーパータオルで拭き取る。
6. フライパンに酒・みりん・醤油・水あめを入れ、とろみがつくまで煮詰める。
7. 6にぶりを入れ、たれをからめる。

鯉淵学園農業栄養専門学校

パスタ定食【ペンネ】



◇ 材料(5人分)

パスタ(ペンネ) 300g

ホールトマト缶 400g

赤唐辛子 1本

オリーブオイル 30g

にんにく 20g

塩 少々

◇ 作り方

1. 鍋にオリーブオイルを入れ、にんにくと赤唐辛子を炒める。
2. 1にホールトマト缶と塩を入れ加熱する。
3. パスタ(ペンネ)を10分程度茹でる。
4. 2に茹でたパスタ(ペンネ)を入れからめる。

鯉淵学園農業栄養専門学校

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、それを卒業論文として取りまとめている。研究室は平成22年度の場合は、作物、野菜、果樹、花卉、作物保護、農業機械・情報、生物工学、土壌・環境、酪農、畜産、家畜衛生、農畜産加工、農業経営・会計、農村

社会、農業情報、食品科学、調理・食生活、生化学、栄養指導、給食管理の20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22年度卒業論文につき代表例の要旨と論文テーマの一覧を紹介したい。

平成22年度専門課程卒業生の卒業論文要旨（代表例）

我が家の果樹作経営の現状と今後の課題

三村恵太郎（農業経営・会計）

私の実家はリンゴの専業農家であり、鯉淵学園を卒業後に実家を継ぎ就農する。そこで、我が家の経営の実態を理解したうえで、後の農業経営の方向性を考えていき、現在の栽培品目、面積の見直しやマーケティングを行うことによって経営の改善をし、数十年先を見据えて農業を行っていきたいと考え今回の研究に至った。

我が家の農業概況は調査、アンケートを実施し、関連書類、青色申告決算書などから現状の把握をした。これらを元に、農業センサスや関連書類などで分析をし、将来の目標を設定した。

長野県の農業産出額は約2,300億円であり、そのうちリンゴ12.4%を占めるりんごの大産地である。基幹的農業従事者は88,666人で、このうち60歳以上の割合が77%となっており、高齢化が進んでいる。その中でも松本市は農業産出額155.1億円で、県内では2位となっており農業が盛んな地域である。1995～2005年の10年間で専業農家は2%しか減少していないが、1兼農家は半減している。我が家の現状はリンゴ、ブドウ、大根、長いも、水稲を生産する専業農家であるが、その収入の割合は約9割はリンゴであり、果樹作専業農家である。販売方法は8割が農協出荷であり、残りは企業などとの契約販売などである。我が家の収入の現状はとても波があり、収入が良いときと悪いときの農業粗収益を比較すると差は約380万円もあった。収入が9割リンゴと言うこともあり、そのうちの約370万円はリンゴの影響であり、この不安定さの改善が課題であ

と感じた。今後の経営の方向はリンゴの単一品目の経営形態から複合多角化を進め、マーケティングではインターネット販売の導入などの直販を積極的にしていきたいと思う。この2つで農産物の価格安定と共に経営費を抑え、所得の向上を図っていきたい。また、今までの労働日数が年間270日と多めだったので、これを250日ほどに短縮し、経営と生活がバランスとれたゆとりある経営を確立したい。

米の消費拡大に伴う米粉利用のパンの製造技術の確立
増渕佑也（農畜産加工）

【目的】現在、輸入小麦の高騰により、パンなどの食品が値上がりしています。また、輸入小麦とは逆に日本の米は消費が低迷しており、供給過剰な状況が続いています。そのため小麦の消費を減少し、米の消費の増加が求められています。また食品製造にとっても興味があり、このようなきっかけから米粉を使ったパンを研究することで米の自給率も上がり、自分自身のパン製造技術も向上すると思いました。それで私は日本の米を利用したパンで米粉の活用方法を研究テーマに選びました。活用方法として小麦粉と粉の配合比率を考えながら試作をしました。

【方法】最初は市販されているドライイーストを使ってパンを作っていたのですが、農産加工派遣実習と農産物市場実習で鯉淵にある「すだちパン」に実習に行き、そこで天然酵母の作り方を学び、また、パンの製造技術や天然酵母の作り方を学ぶことができました。天然酵母はリンゴから採取しました。また、米粉と小麦粉の配合比率を何度も変えながら試作しました。

【結果】やはり見た目は小麦粉が多い方が評価が良く、また、米粉を使用すると香りはとても良く、小麦粉に比べて食感がなめらかだった。しかし、小麦粉に比べて少し重たく感じ、全体的に固くなってしまい、米粉を多くするほどパサパサになってしまうことがわかった。また、実験を行っていくうちに、パン作りでいかに発酵が大事であるかを知った。私は、試作を重ねることでパンの素材や製造工程などの理解が深まり、パンに対する興味が以前に比べてとても増えました。また、輸入に依存している小麦粉の代替えとして米粉は非常に重要な商品になると考える。

ダイズ栽培への生ゴミ発酵液肥利用の検討

益子勇人 (作物)

本研究は、民間企業で開発され、利用検討中である生ゴミ発酵液肥(船井生ゴミ液肥)を、ダイズ栽培に用いた場合、実践的利用が可能であるか、また、化成肥料との比較においてどのような違いが出るのか明らかにすることを目的とした。

本研究は、園芸農場H圃場の一部を使用し、船井生ゴミ液肥区(試験区)、学生食堂生ゴミ発酵肥料区(緩衝区)、化成肥料区(対照区)の3肥料区を2反復区設定して行った。1区画の面積は0.6m(畝幅)×5mの3m²とした。肥料は、堆肥を各処理区全てに1500kg/10aの割合で溝施肥した。その直後に各処理区に船井生ゴミ液肥(N:P:K=0.25:0.08:0.12%)、学生食堂生ゴミ発酵肥料(2.5:1.5:1.0%)、化成肥料(14:8:12%)の各肥料をN:P:K=3:10:15kg/10aとなるようにに元肥として溝施肥した。生ゴミ液肥と学生食堂生ゴミ発酵肥料のP、Kの不足分は熔燐と硫酸カリで補った。

ダイズにおいてはカメムシの被害により明確な研究結果が出せなかったが、同じ圃場で研究していた船井総研の研究調査結果など参考にさせてもらったところ、肥料として使用することは可能であると考えられた。ただし、その貯蔵法や散布時の臭い(悪臭がある)などのほか、散布量が多量であるためにその方法や労力、時には圃場がぬかるんでしまう問題などがある。これら課題を解決すれば、地球環境に優しい肥料となることは確かであろう。

トマトの不耕起栽培と耕起栽培の違いについて

野田秀樹(野菜)

私は学園入学前から農業に関心があり、様々な農業の本を一読してきた。一読した本の中には耕さないで栽培する「不耕起栽培」を扱っているものもあった。正直なところ、農業では耕さないで栽培できないと言う先入観があったので不思議に感じた。しかしながら、実際に自分の目で確かめてみないと信憑性に欠けると思い今回の卒論テーマに選んだ。

トマトを選んだ理由は、栽培期間が長く耕起と不耕起の差が出やすいと考えたのと、先輩方も多く利用していたためトマトを選んだ。

明らかにすることは、1、耕起、不耕起で収量、品質に違いが出るか、2、生長の違いはどのようなものがあるか、3、不耕起栽培のメリット、デメリットを見いだすことである。

試験は、2つの雨よけハウスを使用し、それぞれ不耕起、耕起に分けた。1ハウスに2畝作りそれぞれ有機と化成に分けた。

結果は、不耕起区の方が初期生育は遅かったが、栽培後期になるにつれて生育が追いつき、収量も段々増え、栽培後期まで収穫出来た。耕起区は初期生育が早く収量も多かったが栽培後期になるにつれて収量も減り始めた。その為、長く収穫するには不耕起区の方が良いと思うが、デメリットとして初期生育が伸びないことと除草労力がかかることであり圃場の状態が不耕起栽培に大きく影響していることが分かった。

考察として、不耕起栽培の最大のポイントは、圃場の立地にあると考えられさらに、不耕起初年度にきちんと除草しなければ以後の栽培に大きな影響を与える。そのため、こまめに除草を心掛ける事が重要と考えられる。この事を守れば、不耕起栽培は耕起労力も省けるし、長期に渡り栽培できるので素晴らしい栽培法である。

小ギクの電照期間が開花日及び品質に及ぼす影響

楨原 光(花卉)

【目的】小ギクを8月お盆又は、9月彼岸出荷栽培する上で電照栽培は重要な技術で、多くの農家は電照栽培導入している。そこで今回は、電照期間が小ギクの開花日生育にどのような影響を及ぼすかを調査した。

【方法】供試品種は、祭典(9月咲き・白)、星の恋

(9月咲き・黄色), しずか(9月咲き・赤)とした。特研のパイプハウスにおいて, 試験区1~3と無試験区の4区画を作り栽培を行った。試験区1~3は同時期に電照を開始し, 1~3の順に電照を終了, 収穫時の切り花長と切り花重に差が出るように栽培した。無試験区は電照は行わず, 自然日長のみで栽培を行った。電照方法は1年目, 2年目ともに10:00 pm ~ 2:00 amの4時間の暗期中断とした。耕種概要は1年目は, JAいばらき中央から祭典, 星の恋, しずかを導入し, 挿し芽を行い, 花卉特研のパイプハウスに定植したのち収穫, 調査を行った。2年目は1年目に使用した株から挿し芽を取り, 赤土に挿し芽を行った後, 1年目と同じ圃場に栽培した。施肥は2年間同じ化成肥料(タキコート4-9-3)を施用した。電照も同様の暗期中断とした。

【調査内容】 開花日・切り花長・切り花重で, そのデータのグラフ化と比較対象で, 電照期間が小ギクの生育, 品質に差が生じるのかなどの調査を行い, 1年目と2年目の差が生じるか調査した。

【結果・考察】 1年目: 開花日は彼岸に合わせての栽培であったが全体的に9月上旬の開花となり彼岸日より1週間早い開花となった。切り花長は, 電照期間の差が見られず, 電照期間が延びれば切り花長が長くなるという予想と反した結果になった。これは栽培場所及び施肥法に問題があったと思われる。切り花重は, 無電照区が重くなるというこれも予想と反した結果になった。電照期間が延びれば生育の期間が延びるので電照区3が一番重くなると予想したが, 品種によっては無電照区が最も重くなるという結果になってしまった。これも施肥法または水管理などに問題があったと思われる。

2年目: 開花日は無電照区と電照区1が出荷目標より1週間早く開花した。電照区2, 電照区3は収穫時期よりも大幅に遅れた。無電照区は8月下旬の開花であるが夏の高温の影響により開花が遅れたと思われる。電照区1は予定通りの開花であった。電照区2と3は処理ミスによって開花時期が大幅に遅れたと思われる。切り花長は大きな生育の差がなくすべて横ばいの数値だった。これは水管理と施肥管理に問題があったと思われる。切り花重は品種, 電照区ごとにより個体差が非常に大きく処理による一定の傾向が見られなかった。無電照区が最も切り花重が重くなるという結果になった。これも切り花長と同様に水管理と施肥管などに問題があったと思われる。

草生栽培により果樹園からの地下水への硝酸態窒素の流出を抑える

中村祐子(土壌・環境)

近年果樹園では老木化に伴う過剰施肥, また畜産業から持ち込まれる堆肥の余剰による過剰施肥によって, 地下水の硝酸態窒素濃度を高めていることが問題となっている。そこで果樹園での草生栽培により, 草に余分な肥料成分を一旦貯えさせることで, 地下水への肥料成分の流出をどのくらい抑えることができるのかを調査し, 環境にやさしい施肥方法や肥培管理方法を探る。

実験方法は, 樹齢, 樹勢の同じナシ樹2本を, 裸地区と草生区とし, そこへ土壌溶液を採取するポラスカップを深さを変えて埋設し土壌溶液を採取する。

研究を始めるにあたり以下のことを想定した。草生区は被覆植物により蒸発散量が増し土壌浸透水の発生が抑制される。また草が硝酸態窒素を吸収しそれを刈り取りすぎ込むため作土層中で循環が成立し, 養分の下層への溶脱を遅らせる。裸地区では硝酸態窒素がストレートに降雨やかん水により溶脱する。

結果は, 硝酸態窒素濃度は, 初年目大きな差はなかったが2年目以降有意な差が認められた。草生区は表層で高く下層ほどその濃度は低下した。裸地区においても樹に吸収されるため同様の傾向となったが, 試験区が安定してきた22年4月13日以降下層の濃度が急激に高くなった。これは前年の秋に散布した肥料が草生区では草と樹に吸収され一時的に貯えられるが, 裸地区では樹に吸収されるのみで, 土壌浸透水により下層へ溶脱したためと考えられる。草生区で22年9月に高い値が見られたが, 夏の間の乾燥による影響と, 春にすぎ込んだイタリアンライグラスが分解され窒素が無機化したためと思われる。

草生により硝酸態窒素が地下水へ流出されにくくなることが分かった。また草生区では被覆植物がナシの生育に不都合な時期もあり, 栽培環境にあわせ裸地と草生を組み合わせた土壌管理が環境にも樹にもよい栽培になるとと思われる。

弱毒ウイルス予防接種トマトの

ウイルス病防除効果について

大槻英明(作物保護)

ウイルス病の防除には, 弱毒ウイルス(植物ウイ

ルスワクチン) を作物の苗に予防接種して、自然界で発生する強毒のウイルスがあとから感染するのを防ぐという方法が利用されている。特別研究では、露地栽培のトマトで頻繁に発生する強毒のキュウリモザイクウイルス (CMV) の感染を防除するため、CMV の弱毒ウイルスを予防接種して、その防除効果を検討した。また、トマト栽培期間に発生したトマト疫病及びトマト斑葉細菌病についても調査した。

試験株のほぼ全株においてワタアブラムシやモモアカアブラムシの有翅虫や無翅虫が少発生したが、生育に影響が出るほどではなかった。反復試験1では、試験区でウイルス病が全く発生しなかったため、予防接種による防除効果は不明であった。反復試験2では弱毒ウイルス無接種区の2株でCMV感染が発生したが、弱毒ウイルスを予防接種した区では、ウイルス病株が観察されず、5株中4株が正常に生育したことから、CMV感染に対する防除効果があったものと考えられる。しかし、弱毒ウイルスを予防接種した5株中1株において、弱毒ウイルスの予防接種が原因と思われる極めて軽い微斑症状が観察されたことから、この弱毒ウイルスの実用化のためには安定性などさらに改良する必要があると思われた。

5月下旬にトマト疫病の発生を認めた。罹病組織の裏表皮を剥いで観察した結果、病斑上から菌糸や分生子梗、胞子が観察された。また、6月初旬にはトマト斑葉細菌病が発生した。葉脈の一部がえそを生じ、その後株全体に褐色えそが広がり、病株は枯死した。本病の細菌はトマトにのみ寄生し、学園の圃場でまれに発生するが、高温・多湿時に発病株から雨滴や葉の接触などで伝染することを確認した。

ジャガイモのマイクロチューバ誘導

丹野直紀 (生物工学)

ジャガイモのマイクロチューバ (以下MT) を作成し、出来上がったものが圃場で普通のジャガイモのように栽培できるのかを試すことを目的とした。茎頂培養再生株から継代培養を通じてMTを作成することにした。また、品種ごとの生育比較、培地条件などの比較も行った。

用いた品種は男爵、メイクイン、キタアカリ、デジマ、ニシユタカの5品種である。種イモの育成をプランターと圃場で行った結果、材料が多く確保で

きたのはプランターであった。

茎頂培養は品種間で生育に差があることがわかった。培地の寒天は濃度0.5%より0.8%のほうが比較した2品種では培地自体も安定し、若干ながら生育もよくなることがわかった。

MTの誘導のための継代培養まで至った品種はデジマとメイクインであった。2品種ともMTの発生が見られた。メイクインのMT誘導では継代1~2回目は10%以下だったが、3回目で50%になった。デジマのMT誘導は継代1回目から約50%と高かった。このようにMTの発生にも品種間の差があることがわかった。また、デジマを用いて誘導培地・明暗条件下での実験も行ったが、発生率は変わらなかった。しかし、これらの実験を通してデジマのMT誘導はある程度安定して誘導できる事が分かった。

MTの定植までは至らなかったが、茎頂培養や継代培養を通して、品種間による生育の違い、扱いやすい品種や培養しやすい培地の条件などがわかった。今後は、様々な品種を用いての比較実験や生育実験もおこなってみたい。

飼育形態の違いが豚肥育に及ぼす影響

重盛千冬 (畜産)

近年、養豚分野では放牧養豚が注目されている。舎飼いに比べ、放牧養豚は休耕地や林地をソーラー電牧等の簡単な設備で利用でき、非常に経済的であると同時に自然条件下の自由な生活は豚にストレスを与えない飼育方法と考えられる。日本の養豚業は、飼料の原料を海外に依存している一方、製造段階、流通段階、消費段階における食品廃棄物の排出量は多く、これらの食品廃棄物を畜産業において有効利用することは非常に経済的と考えられる。そこで食品廃棄物を利用して豚の肥育試験を行い、飼料成分の比較、導入時・出荷時の肥育豚の状況および体重の推移、枝肉量・肉質および枝肉価格の比較、試験期間における収支の比較をした。飼料成分については、食堂の廃棄物、クッキー共に高い成分値であったため十分に飼料として利用できると判断した。

飼育中の肥育豚の状況及び体重の推移では、試験区ABは対照区に比べて平均DGが低いことから、放牧飼育なので運動量が増加しエネルギーを消費したものと考えられる。試験区A・試験区Bとの比較では廃棄物を与えた試験区Bの平均体重・DGが

伸び悩み、飼育日数が若干伸びた。この要因として流通配合飼料に比べ、嗜好性がやや悪かったためと推察された。

枝肉量・肉質ならび枝肉価格の比較については、対照区、試験区 A、B ともに枝肉重量はほぼ同様であったが、肉質においては、試験区 B に厚脂・軟脂が顕著に現れ、格付けのマイナス要因となった。これは、クッキーの粗脂肪が流通配合飼料の約 3 倍であったことから、厚脂・軟脂の発生要因と考えられた。枝肉価格においても、格付け結果が反映され、廃棄物を給与した試験区 B が最も安値の枝肉価格となった。

試験期間における経費収支の比較は、対照区の肥育期間が短く、肉質が良かったため収支プラスになると予想をしたが、枝肉価格の低迷や飼料代の高騰などの要因から収支はマイナスとなった。同様に試験区 A もマイナスとなった。一方、バラツキがあっても肉質の悪い試験区 B が収支プラスとなった。このことは多少肥育期間が伸び肉質が悪くても、飼料費を如何に抑えるかが近年の養豚経営の鍵になると考えられた。

まとめとして放牧および食品廃棄物を利用した豚肥育では増体や格付けは劣るものの低コスト生産ができる。放牧飼養豚は行動性に富み、ストレスが少なく、放牧は家畜福祉上も好ましい飼養形態と考えられ、省力的かつ経済的な飼養方法であり、さらには安全・安心な付加価値の高い豚肉生産が可能であることが示唆された。

放牧豚と舎飼豚との行動比較

藤田美希 (家畜衛生)

【目的】豚は、野生状態では丈夫な鼻で穴を掘り、芋や木の根を採食していたが、舎飼豚ではこれらの行動が制限されるため、舎飼で密飼いされた豚はストレス状態となり、尾かじりや耳かじりといった異常行動を示す例といわれている。一方、放牧飼養ではこれらのストレス要因がかなり少なくなることから、家畜福祉の観点からも望ましい飼育方式と考えられている。本課題では放牧と舎飼とにおける豚の行動、特にストレスに関する失宜行動を比較検討することで放牧飼養の有効性を評価する。

【方法】90 日齢の LWD 同腹子豚 8 頭を 2 群に分け、面積 55m² の放牧場と 15m² の畜舎で約 3 ヶ月間飼育した。飼育試験を開始してから約 3 ヶ月後に探査、

穴掘り、休息、柵かじり等の行動を観察した。また、導入時と導入 77 日目に血液を採取し、血球数や血清生化学成分を分析した。

【結果・考察】放牧豚では探査、移動、穴掘り等の行動時間が舎飼豚に比べて明らかに長く、逆に休息时间および採食時間は明らかに短かった。とくに、穴掘り行動は放牧区で 74 分間、舎飼区で 9 分間であり、放牧豚が自由に掘り返していたのに対して、舎飼豚は床と柵の間のわずかな隙間を見つけて掘っており、これ以上鼻が入らなくなっても掘る仕草を続けるなど、十分に穴が掘れないためにイライラしているような様子も見られた。柵かじりは舎飼区のみ観察された。その時間は平均 10 分間と短かったが、柵の欠損状態などから継続的に柵かじりを行っていたと推察され、舎飼豚では欲求不満状態にあったと考えられた。ストレスに関係すると考えられる血球数および血液生化学成分は放牧区と舎飼区とで大きな差は見られなかった。これは今回の舎飼区においては一般的に密飼いとされる程の厳しい飼養環境ではなく、血液成分には反映されなかったためと考えられた。

キウイフルーツプロテアーゼの性質とその利用

三輪真弓 (食品科学)

最近、果物・野菜などを食べると直接触れた唇や舌、喉の奥がかゆくなったり腫れたりする口腔アレルギー症候群の人が増えてきている。これらの口腔アレルギー症候群の原因物の一つにキウイフルーツがあり、その主要な原因物質としてキウイに多量に含まれるタンパク質分解酵素のアクチニジンが知られている。本研究では、キウイフルーツのアクチニジンの性質を検討し、その活性量の変化・制御と食品への利用を目的とする。

キウイフルーツ (Hayward 種) の皮を剥き、10mM システインを含む緩衝液と共に氷冷下ホモジナイザーで破碎し、冷却遠心分離 (10,000rpm, 15min) し、アクチニジンの粗抽出液を得た。粗抽出液のアクチニジン活性をカゼインを基質として測定した。

種々のキウイフルーツのアクチニジン活性測定を行った結果、高いものは 0.2 ~ 0.3 ユニット、低いものは 0.06 ユニットの示した。この事はキウイフルーツの収穫時期や熟成期間などによってアクチニジン活性が異なることを示している。キウイフルー

ツを輪切りにし、75℃の湯浴中で0秒、1分、2分、3分、4分と加熱しアクチニジンの残存活性を測定した。その結果、1分、2分処理によりアクチニン活性が低下し、3分、4分処理により殆どゼロになることが明らかになった。また、同じ条件で、ゼラチンを用いフルーツゼリーを作ってみると、1分、2分、3分、4分の加熱処理を行った物は、フルーツゼリーとして固まる事が明らかになった。これらの結果からアクチニン活性がおおよそ0.1以下ではゼリーが固まり、0.1ユニット以上のものは、ゼリーが固まらない事が明らかとなった。これらの事から、キウイフルーツを75℃1分以上処理することにより、殆どのキウイフルーツは、ゼリーに用いる事ができると考えられる。

自家製ヨーグルトの繰返し作製における安全性の検討 富山大地 (生化学)

近年、多くのメディアで健康食品という言葉が耳し、市場には多種多様な健康食品が出回り、健康を食べ物から見直そうという動きは強まっている。その一つであるヨーグルトは、乳酸菌による整腸作用などが注目されている。またヨーグルトは、市販品を種菌（スターター）とすることで家庭でも簡単に自家製ヨーグルトを作ることができ、繰返して作る場合が多くある。そこで本研究では、家庭で繰返して作る場合の安全性について検討することを目的とした。

本研究では、スターターとして明治ブルガリアヨーグルトプレーンを用いた。自家製ヨーグルトの作製は、市販牛乳(成分無調整)100 mLにスターター10 gを加えよく混和し、40℃で一晩静置培養した。この操作をおおよそ一週間に一度、合計21回行った。細菌混入実験は、市販牛乳にスターターを加えた後、大腸菌K12株(3.5 x 10³ cfu)を加え良く混和し、40℃で一晩静置培養した。培養後、形状観察、pH測定、デソキシコーレート寒天培地を用いた大腸菌の検出試験を行った。スターターの保存性は、スターターを4℃で2、3、4、5週間保存した後、それぞれのスターターを用いて自家製ヨーグルトを作製し検討した。

繰返し作製試験では、6回目から軟化が始まるため安全性に不安があると考えられた。そこで再試験を行ったところ21回目でもヨーグルトは正常に凝固し、香りや見た目も大きな変化は認められな

かった(12回目以降に多少軟化する場合は認められた)。繰返し作製5回目(軟化は認められない)に大腸菌の混入実験を行った結果、見た目や香りに変化は見られず、大腸菌も検出されなかった。よって軟化が認められない場合は、大腸菌が混入したとしても安全性は高いことが示され、軟化が始まる時期に差は認められるが、繰返し作製では5回目までは比較的安全性が高いことが示唆された。ヨーグルトは、これまで食文化として代々受け継がれてきたが、本研究では繰返し作製において限界があるという矛盾した結果となった。そこで、スターターの保存性に注目し、4℃で保存したそれぞれのスターターを用いて作製試験を行った。その結果、2週間保存のスターターを使用したものから軟化が認められ(香りからは弱いながらも酸味を確認)、5週間保存では異臭が確認された。よって自家製ヨーグルトの作製で安全性を高めるには、スターターの保存期間(1週間以内)が重要であることが示された。

介護施設における「るいそう者」の栄養管理について 海老澤祐子 (調理・食生活)

【目的】介護施設には様々な高齢者が入所している。その利用者に対してどのような栄養管理を行っているのかを知るために、利用者を体型指数(BMI)でるいそう・標準・肥満にグループ分けをした。るいそうと判定された方には、どのような対応がなされているのか、食事摂取量と体重変化の記録表を用いて検討を行い、介護施設での取り組みについて明らかにし、取りまとめることを目的とする。

【対象者及び方法】対象者は、介護施設Tに平成18年7月から平成21年10月まで入所した方のうち、体重測定で初回測定時にるいそうと判定された方。対象者の抽出については前年度の研究生の研究を継続して行い、中でも長期入所者3人を対象とした。方法は、介護施設Tの管理栄養士が作成した資料(①個人毎の入所時の身体状況の記録、②毎月の体重および状態の記録、③食事摂取割合の記録)を提供していただき、そのデータをエクセルでまとめた。

【結果】症例1については、開始時体重50.9kg、BMI18で適正体重に比べて体重が少なかった。摂取エネルギーの増加とともに体重の増加が見られた。開始時に比べて、食欲が出てきたのではないかと思われる。2008年11月から2009年9月まで約1年最終体重±2kg以内を維持していることから、

栄養マネジメントの効果が現れていることがわかった。体重は、開始時体重 50.9kg から最終体重 56.2kg になり、5.3kg 増加した。標準体重との差は、-11.2kg から -5.9kg に縮まった。施設では、食事形態や食事量の変更、補食の追加による体重管理が行われていた。

【考察】3例のうち2例では、体重増加に成功していた。しかし、結果的に体重増加が見られても、途中で体調不良になったり、食欲がない時期があったりすることで、体重の変化に波も見られた。このように、全てが順調に進むことは難しいことだった。施設に入所してくる方々は、在宅での介護が困難な方や、るいそうが見られる方も多くいる。一方で、大きな病気を持っている方は少なかった。そのため、まずは食事を摂取させることによって、元気を取り戻させる働きかけが必要だと感じた。栄養士が基本とするのは、三食バランスよく、規則正しい食事を摂ることで体重の増加を目指し、自力で食事が出来ること、起き上がれるようになることを目指していくことである。基本を積み重ねていくことで、健康に老いていくことにつながっていくのではないかと思った。

高血圧と血圧上昇要因について

～年代別の血圧、ソルセイブ味覚閾値の男女別比較調査～
中庭あさみ（栄養指導）

【目的】脳血管疾患の男女別年齢調整死亡率において茨城県は、上位であった。今回、高血圧予防に関する項目についてのイベントを開催する機会を得た。そこで、男女年代別の高血圧、塩分味覚閾値テスト（ソルセイブ）、たばこの喫煙について、調査・研究したので報告する。

【方法】調査期間：H21年10月31日・11月1日、H22年10月30日～31日、対象者：健康祭りへの参加者（学校教員、学生、一般人）約200人、調査内容：身体計測「身長・体重・血圧の測定（オムロンデジタル自動血圧計）」、ソルセイブ塩分味覚閾値テスト（ADVANTEC食塩含浸濾紙ソルセイブ）、アンケート調査：性別、年代、住所、血圧降下剤の服用、生活習慣について（たばこの喫煙）、食生活について（汁物の食飲回数、インスタント食品の摂取頻度、漬物類の摂取頻度、調味料の使い方、味噌汁の試食の濃さについて）

【結果】男女別の高血圧の割合は、収縮期正常高値

血圧で男性の61%、女性35%と判定した。男女年代別の正常高値血圧の割合では、男性10代～20代の高値血圧の割合は60%、女性は19%、男性30代～40代は57%、女性は25%、男性50代は58%、女性は52%、男性60代以降は71%、女性は59%であった。塩分味覚感度テストと性別の結果では、男性は17%が異常値（0.8%≦）で、女性は7%が異常値だった。年代別では10代～20代は5%、30代～40代は5%、50代は17%、60代以降は22%だった。塩分味覚感度テストの異常値の中の高血圧者は63%だった。喫煙と収縮期正常高値血圧の割合では71%と高かった。

【考察】男性の方が収縮期正常高値血圧の割合が高くなりやすいと考えられ、女性は年代とともに収縮期正常高値血圧の割合が高くなる傾向があると思われる。塩分味覚感度の低下の割合は男性の方が高くなり、男性も女性も年代と共に低下する傾向があると考えられる。高血圧治療ガイドライン2009によると、60代以降がもっとも高血圧のリスクが高くなるといわれており、今回の結果からも60代以降の収縮期正常高値血圧の割合が最も高くなった。このことから、60代以降が最も高血圧のリスクが高くなると考えられる。高血圧治療ガイドライン2009では喫煙は一過性の血圧上昇を引き起こし、ヘビースモーカーは高い高血値が持続する可能性があるといわれており、結果からも喫煙している人の収縮期正常高値血圧の割合が高く、喫煙は血圧上昇要因として考えられる。

好まれる献立の研究

～インスタントラーメンオリジナル料理編～
花山 愛（給食管理）

【目的】現在、私達の食生活は、ますます多様化・複雑化・高度化し、生活習慣病は増加している。そのような中、インスタントラーメンは日常的によく利用される加工食品の代表的存在である。栄養士の立場で栄養教育をおこなう場合、対象者によっては調理技術や調理時間の都合上、簡便なインスタントラーメンの利用が多い場合があることも現実である。一方、災害時には非常食としてストックしておける食材としても捉えられる。そこで、本研究ではインスタントラーメンを利用して、他の食品と組み合わせることにより「栄養バランスが良く、視覚的に楽しめる料理」を提案することを目的とした。

【方法】 インスタントラーメンを使ったオリジナル料理「めんザにあ」を考案した。「インスタントラーメンオリジナル料理コンテスト2010（主催：社団法人日本即席食品工業協会，協力：社団法人日本栄養士会，開催日：平成22年2月11日，会場：女子栄養大学）」で料理の審査を受けた。

【結果と考察】 オリジナル料理の発想は、自分が好きなラザニアをインスタントラーメンで代用し、簡単に調理できたらと思ったことがきっかけであった。さらに、見た目を考慮し野菜を器にしたいという発想から、イタリアンに合い、器の代わりになるサイズのナスが適していると考えた。料理名は「めん」と「ラザニア」を掛け合わせ「めんザにあ」とした。書類審査用の写真撮影時は、背景はナスの紫色が映える「黄色」を選び、美味しそうに見える角度を考慮した。コンテスト出場作品（12作品）に選出され、審査基準に沿うようレシピの見直し検討と調理訓練をおこなった。1回目の確認作業で課題

となった点は、時間制限45分以内での調理、使用器具の種類と数、食材料の分量、調理面ではナスの加熱処理法とホワイトソースの調理であった。その後、2回目では味の調整とナスの仕入先検討、3回目は味の調整、4回目は調理操作、工程、盛りつけ効果などの全体の最終確認を行った。コンテスト当日は、調理室内で2食分の調理をおこない試食審査を受けた。その際、「誰に食べさせたいと思っの提案か」などの質問があった。コンテストの審査内容は、「おいしさ、栄養のバランス、独創性、盛りつけ」であり、この作品は、日本栄養士会特別賞を受賞したことから、「栄養バランスが良く、視覚的に楽しめる料理」という点について高評価を得られたと考える。本研究を通し、好まれる料理とは提供対象者に合う味、彩り、料理のPR「どうしてこの料理を作ったか」が大切であり、その中でも特に味が重要視されることが理解できた。

平成 22 年度卒業論文テーマ一覧

研究室名(指導教官) 氏 名	課 題 名
農業会計・経営研究室 (教授：川崎昇三)	
三 村 恵太郎	我が家の果樹作経営の現状と今後の課題
三 島 生 悟	鹿児島県沖永良部島における繁殖牛経営の特徴と新規就農計画
農畜産加工研究室 (教授：杉山博茂)	
川 合 秀 一	我が家のミニトマトジュース加工の現状と今後の販売戦略について
増 渕 佑 也	米の消費拡大に伴う米粉利用パンの製造技術の確立
古 山 知 裕	ハードチーズ熟成中における細菌の報告
作物研究室 (教授：及川隆光)	
小 山 智 司	水稲での不耕起栽培と耕起栽培の違いについて (1)
植 田 雅 大	水稲での不耕起栽培と耕起栽培の違いについて (2)
益 子 勇 人	ダイズ栽培への生ゴミ発酵液肥利用の検討
野菜研究室 (講師：大熊哲仁)	
井 上 雅 貴	トマトの不耕起栽培と耕起栽培の違い
野 田 秀 樹	トマトの不耕起栽培と耕起栽培の違いについて
加 藤 竜 太	トマトの有機栽培と化成肥料栽培の違い
渡 辺 雄 希	トマトの有機栽培と化成肥料栽培の違い
小 林 紀 之	埼玉県鴻巣市の水田農業
花卉研究室 (教授：浅野 昭)	
横 原 光	小キクの電照期間が開花日及び品質に及ぼす影響
青 木 亮 介	用土の pH がブルーベリーの生育に及ぼす影響
土壌・環境研究室 (教授：小川吉雄)	
上 嶋 大 地	未墾地における緑肥による土壌改良 ～やせ地には何科の緑肥作物が一番効果的か～
水 場 大 輔	易分解性有機物 (ショ糖) の施用により作物体の硝酸含量を軽減できるか
中 村 祐 子	草生栽培により果樹園からの地下水への硝酸態窒素の流出を抑える
舘 野 和 也	ナシの摘蕾・摘果および園地管理法の違いが果実の品質収量に及ぼす影響
作物保護研究室 (教授：藤澤一郎)	
大 槻 英 明	弱毒ウイルス予防接種トマトのウイルス病防除効果について
生物工学研究室 (准教授：中島 智)	
丹 野 直 紀	ジャガイモのマイクロチューバ誘導
畜産研究室 (教授：山本英治)	
重 盛 千 冬	飼育形態の違いが豚肥育に及ぼす影響
玉 谷 実	豚の飼育形態の違いが肉加工に及ぼす影響
家畜衛生研究室 (教授：假屋喜弘)	
仲宗根 恵 美	放牧豚と舎飼豚との衛生的比較
藤 田 美 希	放牧豚と舎飼豚との行動比較
食品科学研究室 (教授：小林秀行)	
田 中 友加里	かぼちゃ種子の酵素活性に関する研究
三 輪 真 弓	キウイフルーツプロテアーゼの性質とその利用
間 宮 一 将	魚介類のアレルゲンの同定と性質

研究室名(指導教官)	氏名	課題名
生化学研究室 (准教授:野口貴彦)		
	富山大地	自家製ヨーグルトの繰返し作製における安全性の検討
調理・食生活研究室 (教授:入江三弥子)		
	青田祐希	介護老人保健施設における実施献立の栄養素確認について
	大峯美由紀	介護施設における「肥満者」の体重推移について
	横須賀成泉	介護施設の生活満足度について
	西村由美子	介護老人保健施設における献立実施計画の栄養素確認について
	海老澤祐子	介護施設における「るいそう者」の栄養管理について
	前沢夏美	介護老人施設でのおやつのある方
	小松崎佑果	介護施設における実施献立の栄養素分析結果について
栄養指導研究室 (教授:若林陽子)		
	天下井千秋	妊産婦に対する食事調査—貧血との関連性について—
	田中聖子	高血圧と血圧上昇要因について～血圧, 地域比較調査～
	益子美穂	高血圧と血圧上昇要因について ～塩分嗜好と高血圧, ソルセイブ味覚感度と高血圧についての調査～
	大久保綾香	高血圧と血圧上昇要因について
	中庭あさみ	高血圧と血圧上昇要因について～年代別の血圧, ソルセイブ味覚閾値の男女別比較調査～
	丸岡志保	高校女子バスケットボール部の栄養摂取状況とけが(疲労骨折)の関係についての調査と研究
給食管理研究室 (講師:浅津竜子)		
	工藤光平	特定給食施設運営協力に関する取り組み～利用者側代表としての活動報告～
	飛田麻美	学校給食における献立作成方法について
	藤野和徳	食育を推進するための効果的な指導媒体について
	高橋麻子	料理をより美味しそうに見せる研究
	花山愛	好まれる献立の研究～インスタントラーメンオリジナル料理編～
	横山和加奈	保育所におけるおやつ給食に関する研究

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。

いわき市立小名浜学校給食共同調理場における給食管理学校外実習レポート

（平成22年5月31日～6月11日）

鈴木 成美

（生活栄養科学科3年）

1. 目的

学校給食は学校給食法に基づいて行なわれるもので、この校外実習は「学校給食の性格を知り、児童生徒の心身の健全な発達を図るための給食技術を身につけ、さらに児童生徒あるいはPTAを通じて家庭における食生活改善のあり方等を習得する」ことを目的とする。

2. 実習内容

- (1) 調理場での取り組み
- (2) 小学校での取り組み
- (3) 生産農家訪問

3. 感想と考察

- (1) 調理場での取り組み

事前に献立作成と食指導の課題が出され準備をして実習に臨んだ。献立作成は、学校給食実施基準により定められている給与栄養目標量を満たす事、実習先の食事提供数8,670食（提供学校数 小学校14校・中学校5校）を考慮する事、季節の出回り食材を取り入れること、地産地消推進のため地元でとれる食

材（大根・人参・じゃがいも・キャベツ・ミニトマト・ねぎ・葉ネギ・チンゲンサイ・なめこ・たまねぎ・いちご・エリンギ・白菜・ピーマン・パプリカ・なす・小松菜・梨・メヒカリ・さんま・いか・かつお・練り製品など）を取り入れること、衛生上の問題からデザートや果物を除いて全て加熱調理をしているため、サラダやあえ物が提供できないことを考慮し取り組んだ。実習期間中に献立を確認いただき、配慮すべき点として指導を受けたのは、提供数が多いため二献立制を取っていることから、二つの献立で調理作業が重ならないようにすることであった。献立修正後、センターの給食管理システムに入力した。このシステムは、献立作成から発注、支払いまでができ、月報の作成など必要な帳票も作成できるいわき市独自の給食管理システムであった。学校で給食観察をした際の残菜量は少なかったが、センターに集めるととても多くなる。どのようにしたら残菜を少なくすることができるのか、献立作成の時点で考えるのも栄養士の重要な役割だと思った。調理場で強く印象に残っているのは、調理員さんが調理中にケガをしたことであった。スライサーに誤って指を

入れてしまい、その時の栄養士さんと調理員さんの対応は、状況の把握、機械の洗浄消毒、切っていた野菜の廃棄処分であった。いかなる事故が起きても児童生徒の給食の時間に間に合わせなければならない。そのような状況の中で午前中の忙しさが過ぎると、とても安心できる。調理場での実習は1日1日がこのように過ぎていった。

(2) 小学校での取り組み

学校では、食指導と給食観察、調理実習の見学をした。食指導については対象を小学校高学年とし、テーマを2つ考えた。実習期間中が「菌の衛生週間」であることから虫菌予防を選択した。話をするだけではあきってしまうことが予想されることから、媒体を使用するようご指導いただき、媒体の作成も行った。学校に出向き媒体を用いて指導を行ったときは、とても緊張したがクラス担任の先生の協力もあり、私の問いかけに対し児童達が応えてくれたので、きちんと聞いてくれていると感じた。学校では漁連組合の協力により調理実習で郷土料理の「ポウポウ焼き」を現代風にアレンジした「さんまのハンバーグ」を作っている様子を見ることができた。児童が学校で覚えた料理を、家に帰って保護者と一緒に作ることで、郷土料理が伝わっていくこと、また、家庭で実践できるようにすることが食育の意味であることを学んだ。



(3) 生産農家訪問

給食で使用する人参を生産している農家を訪問した。小泉栄養教諭は葉付きの人参を持ち帰り、給食時の指導で使用していた。

この訪問を通し、センターで提供される給食も食育の一環であること、学校栄養士の役割は、給食の提供に関する仕事だけではなく、学校からの授業の要請に応じることや給食の時間の訪問指導を通し配膳室や児童生徒の配膳時の様子を知ることでも仕事だということを知った。

4. 謝辞

今回、実習をご指導下さった小泉栄養教諭をはじめ、小須田さん、松本さん、並びにセンターに関わるみなさん、お世話になりました。2週間という短い期間でたくさんのことを学ぶことができました。学校栄養職員は学校と関わるのはもちろん、給食で使用している食材を生産している農家の方と深く関わっていることがわかりました。郷土料理の体験学習にも参加させていただき、子どもと関わることで、私自身元気をもらえた気がします。私は、学校栄養職員という目標に向かいこれからも努力していこうと思います。勉強不足を思い知りましたが、2週間で得たものを忘れずにしていきます。お忙しい中、丁寧にご指導していただきありがとうございます。



平成 22 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)

受入農家・機関	住 所	経営概況	研修学生
農産物市場実習			
世古 仁士	度会郡南伊勢町五ヶ所浦 840	みかん	青木 亮介
北村 恒之	佐賀県杵島郡白石町福田 511-2	施設野菜	上嶋 大地
富樫 昭	山形県鶴岡市羽黒町狩谷野目字大田畑 19	なす・トマト	川合 秀一
中島農園	埼玉県鴻巣市大芦 1708	トマト・キュウリ・米	小林 紀之
野々実会	福岡県飯塚市内野 3260	農産物生産・加工	井上 雅貴
山川村農園	東茨城郡茨城町上石崎 987	キューイ・ソバ・さつまいも	植田 雅大
八ヶ岳中央農業実践大学校	長野県諏訪郡原村農場 17217-118		大槻 英明
㈱旦千花	江戸川区中葛西 5-8-10	トマト・小松菜など	加藤 竜太
花みどり	茨城県水戸市鯉淵町 5986	花木生産販売	小山 智司
下館梨共同選果場	茨城県筑西市布川 473	梨	舘野 和也
樹香園	岐阜県美濃加茂市加茂野町稲辺 160-4	施設栽培・花卉	丹野 直紀
有限会社 すぎもと農園	三重県南牟婁郡御浜町神木 394	柑橘生産販売加工	中村 祐子
JAふたば(サンサン夢ひろば)	福島県双葉郡富岡町大字下郡山字真壁 300	野菜加工品の販売	野田 秀樹
いずも農協	出雲市今市町 95	営農指導など	榎原 光
フジマート 都賀店	栃木県栃木市都賀町家中 1727-1	小売	益子 勇人
すだちパン	茨城県水戸市鯉淵 2125-1	製パン	増淵 佑也
株式会社 Tedy	茨城県水戸市小吹町 236-1	パブリカ	水場 大輔 渡辺 雄希
川島 克弘	茨城県鉾田市下富田 554	稲作	三村恵太郎
畜産実務実習			
暮らしの実験室 やさと農場	茨城県石岡市柿岡 1297	水稲, 野菜, 養豚, 養鶏, 加工	重盛 千冬 三島 生悟
侑駒城	熊本県上益城郡御船町高木油野 2095-4	肥育馬	玉谷 実
ポケットファームどきどき	茨城県東茨城郡茨城町下土師高山 1945	ハム・ソーセージの加工, 販売	仲宗根恵美
内倉 弘幸	鹿児島県肝属郡肝付町野崎 1473	和牛, 稲	藤田 美希

平成22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)

受入農家・機関	住 所	対象作物・家畜	研修学生
農業経営体派遣実習			
山家 賢藏	宮城県栗原市金成末野要害前 51-2	繁殖牛, 肥育牛	多宇 翔司
JA 派遣実習			
JA 茨城旭村特産物 直売所サングリーン旭	茨城県銚田市樫山 602-1	農産物の直売	雉子沼 翔
JA いずも	島根県出雲市今市町 95	販売, 営農指導	原 友莉恵
土浦農業協同組合	茨城県土浦市田中 1-1-4	農業生産物販売, 卸売	廣瀬 孝彦
有機派遣実習			
山田 勝巳	千葉県富里市十倉 716-10	野菜	荒川 裕
佃 文夫	茨城県取手市櫛 904	米・野菜	飯田 康平
鈴木 俊雄	東京都八王子市小比企町 1332	野菜	井上 祐輔 佐久間 景
林 重孝	千葉県佐倉市板戸 1057	野菜	大滝 義人
石崎 正彦	茨城県銚田市荒地 592	野菜	佐藤 直人
(有)梶原農場	山梨県北杜市高根町下黒澤 447	野菜	比留間章倫
第二幸の実園	茨城県那珂郡東海村石神内宿 2382-1	障害者支援施設 (野菜ほ場)	渡部 史暁

平成 22 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
社団法人親愛会 千波保育園	庄司 静子	茨城県水戸市千波町 2831 番地の 19	新井 陽子	5/31-6/4
社会福祉法人 大翔会 つばさ保育園	大高由香里	茨城県水戸市鯉淵町 2066-14	佐藤 愛弓	7/26-7/30
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	林 恵利加 高木 彩花	5/31-6/4
ひかり保育園	永田 弘見	茨城県石岡市茨城一丁目 12 番 21 号	押手 聡美	5/31-6/4
国分台ふたば保育園	柳澤 宏子	茨城県石岡市北府中二丁目 7-43	島田 笑実	5/31-6/4
社会福祉法人 愛育福祉会 泉ヶ丘保育園	渡辺 信行	茨城県石岡市石岡 2-19-7	中山 千絵	5/31-6/4
あおぞら保育園	長谷川光洋	茨城県つくば市下平塚 886-1	中澤 宣明	5/31-6/4
常陸太田市学校給食センター	宇野 桂一	茨城県常陸太田市新宿町 1291	田所 千里	7/5-7/9
常陸太田市学校給食センター 里美センター	宇野 桂一	茨城県常陸太田市犬中町 1702 の 2	深谷 奈々	7/5-7/9
常陸大宮市立大宮学校給食センター	河野 勉	茨城県常陸大宮市下村田 931 番地の 2	藤田雄太郎	5/31-6/4
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	野原 里奈	5/31-6/4
鉾田市立南中学校	木村 邦夫	茨城県茨城県鉾田市鉾田 1469-1	本多 礼佳	5/31-6/4
鹿嶋市立学校給食センター	宮本 貢	茨城県鹿嶋市大字宮中 3884-2	小嶋柚香理	6/28-7/2
社会福祉法人 りんさく福祉会 介護老人福祉施設 望洋荘	須田美保子	福島県いわき市平豊間字合磯 39	菊地ゆき子	5/31-6/4
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	山田 真澄	5/31-6/4
社会福祉法人 特別養護老人ホーム 愛友園	山口 保雄	茨城県水戸市緑町 3 丁目 9 番 35 号	赤上 亮	5/31-6/4
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	栗原 秀幸 鈴木 直人 柳橋 真成	6/7-6/11 6/14-6/18 6/21-6/25
特別養護老人ホーム もみじ館	大久保泰子	茨城県水戸市鯉淵町 2222-1	沼田芽以子 安 真理絵 吉田真理子	5/31-6/4
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	飯島 久美 金澤美由紀	5/31-6/4
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	米川 千絵 塩畑 裕幸	5/31-6/4
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	川田 汐里	5/31-6/4
特別養護老人ホーム 花菱荘	小田切禎子	山梨県南アルプス市田島 1108	小林 真美	5/31-6/4
茨城県立中央病院	永井 秀夫	茨城県笠間市鯉淵 6528	浅野 麗香 小山なる美	5/31 6/29-7/2
総合病院 土浦協同病院	藤原 秀臣	茨城県土浦市真鍋新町 11-7	亀田 亜依	5/31-6/4

平成22年度生活栄養科学科・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
社会福祉法人 峰陽会宇都宮大学 まなびの森保育園	浅野 功義	栃木県宇都宮市平松本町 891-3 宇都宮大学構内	矢ノ倉 愛	5/31-6/11
社会福祉法人諏訪福祉会 つくしんぼ保育園	岩間 和子	茨城県日立市諏訪町 3丁目 12番 30号	菊池 晴佳	5/31-6/11
たかば保育園	清水 進	茨城県ひたちなか市高場 1615	金澤みゆき	5/31-6/11
清心保育園	清水 啓子	茨城県ひたちなか市高野 1782-5	小松崎花穂	5/31-6/11
社会福祉法人 大翔会 つばさ保育園	大高由香里	茨城県水戸市鯉淵町 2066-14	遅塚 聡美	5/31-6/11
いわき市立 小名浜学校給食共同調理場	平野 幹雄	福島県いわき市鹿島町船戸字林下 11番 地の 33	鈴木 成美	5/31-6/11
高萩市学校給食センター	菅波 洋平	茨城県高萩市高浜町 1丁目 77	河野 委彦	5/31-6/11
常陸大宮市立 大宮学校給食センター	河野 勉	茨城県常陸大宮市下村田 931番地の 2	猿田 一真	5/31-6/8, 6/28-6/30
ひたちなか市立学校給食センター	柳橋 秀美	茨城県ひたちなか市廻り目 2896番地	深谷 優梨	5/31-6/11
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	伊藤しおり 中村 未栄 山本菜津美	5/31-6/11
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	長岡秀太郎 益子 遥	8/2-8/13

平成 22 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
介護老人保健施設 羽生の丘・オーベルジュ	荒井 秀夫	宮城県黒川郡大郷町羽生字蒲ヶ沢 50-1	高橋 麻子	5/31-6/11
社会福祉法人 りんさく福祉会 介護老人福祉施設 望洋荘	須田美保子	福島県いわき市平豊間字合磯 39	大峯美由紀	5/31-6/11
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	青田 祐希	5/31-6/11
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	前沢 夏美	5/31-6/11
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	飛田 麻美	5/31-6/11
特別養護老人ホーム はまぎくの里	吉原 雄一	茨城県ひたちなか市中根 952-1	横山和加奈 田中 聖子	5/31-6/11, 8/2-8/13
社会福祉法人 愛の会 ケアハウス ハートピア水戸	木村 都央	茨城県水戸市大塚町 1803-26	花山 愛	5/31-6/11
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	田中友加里	5/31-6/11
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	西村由美子	6/7-6/18
社会福祉法人 慈永会 特別養護老人ホーム 宍戸苑	根本 玄	茨城県笠間市橋爪 462-1	横須賀成泉	5/31-6/11
介護老人保健施設 八郷プロバンス	小松崎雅彦	茨城県石岡市瓦谷 766	三輪 真弓	5/31-6/11
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	小松崎佑果	5/31-6/11
医療法人 貞心会 西山堂病院 (はすみ敬愛)	荷見 源成	茨城県常陸太田市木崎二町 931-2	天下井千秋	5/31-6/11
茨城県立中央病院	永井 秀夫	茨城県笠間市鯉淵 6528	中庭あさみ 益子 美穂 丸岡 志保 藤野 和徳	5/31-6/11 5/31, 6/15-25
医療法人 社団聖嶺会 立川記念病院	立川 美登	茨城県笠間市八雲 2-12-14	間宮 一将 古山 知裕	5/31, 7/6-7/16
財団法人 報恩会 石崎病院	田中 芳郎	茨城県東茨城郡茨城町上石崎 4698	工藤 光平 富山 大地	5/31-6/11
			海老澤祐子 大久保綾香	5/31-6/11

学園日誌（平成22年度）

主な行事記録

		9月1日	授業開始
4月5日	前期授業開始	9月24日～9月30日	前期期末試験
4月7日	入学式	10月1日	後期授業開始
5月31日～6月11日	生活栄養科学科4年臨床栄養学実習	10月30日～10月31日	学園祭
	生活栄養科学科3年生校外実習	12月23日～1月5日	冬期休業
6月24日～25日	農業経営科学科4年農産物市場見学		食農環境科2年生集中実習
7月11日～8月31日	食農環境科2年派遣実習	1月6日	授業開始
7月24日～8月31日	夏期休業	2月16日～22日	卒業試験
	1年食農環境科夏期集中実習		後期期末試験
	農業経営科学科3年特別集中実習	3月2日	卒業式
	農業経営科学科4年畜産実務実習	3月3日～4月8日	春期休業
	農業経営科学科4年農産物市場実習		有機農業派遣実習（1年・有機農業コース）
7月24日～8月10日	3年海外派遣実習		給食管理学実習（1年・食品栄養科）

平成22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	52	47
食品栄養科	33	32
計	85	79

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	9	30	8	47
食品栄養科	2	19	11	32
計	11	49	19	79

教職員と主な担当授業科目（平成22年度）

専任教職員一覧

学園長	井上隆弘
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 山本英治
事業部長	教授 小沼和重
事務部長	主事 北川晴三

食農環境科／農業経営科学科

教授	山本英治	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
教授	浅野 昭	花卉園芸
教授	及川隆光	栽培学概論，作物育種，食用作物学，食農教育実習，作物栽培
教授	小川吉雄	土壌，作物栽培実験，植物栄養，有機農業1，肥料，特殊作物
教授	小沼和重	農業機械，情報処理基礎，農業情報システム
教授	假屋喜弘	家畜衛生，公衆衛生，解剖生理，畜産実験，家畜生理，家畜栄養
教授	川崎昇三	農業簿記，農業経営分析，簿記，農業経営，地域営農システム
教授	杉山博茂	食品加工実習，畜産利用
教授	藤澤一郎	植物病理，農作物の安全，バイオテク基礎，植物生理
教授	涌井義郎	野菜園芸，有機農法論，有機農業派遣実習，有機農業2
准教授	井上洋一	農業社会，経済生活，農業協同組合論
准教授	中島 智	園芸バイオテク実験，園芸バイオテク，生物
准教授	長谷川量平	フードシステム1・2，海外派遣実習
准教授	大熊哲仁	生産加工販売実習，施設園芸，農業技術入門，野菜栽培
講師	佐藤利文	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

食品栄養科／生活栄養科学科

教授	小林秀行	食品学実験，理化学実験，食品学1・2，食品衛生学2，化学
教授	入江三弥子	調理学1・2，栄養管理情報システム2，調理学実習2・3，食生活論，給食管理学
教授	杉山博茂	食品化学2，食品加工実習，畜産物利用，畜産利用
准教授	野口貴彦	分子生物学，微生物学，食品衛生学1，食品衛生学実験，生物

准教授	長谷川 量 平	フードシステム 1
准教授	若 林 陽 子	応用栄養学 1
准教授	浅 津 竜 子	基礎調理学実習 1, 基礎給食管理, 調理学, 給食管理校内実習, 献立作成演習
講 師	小 沼 博 美	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
講 師	富 山 正 直	臨床栄養学各論, 栄養学実習 2, 臨床栄養学実習
助 手	白 石 千香子	給食管理実習, 大量調理実習
助 手	大 場 真 紀	食品学実験, 生化学実験, 食品衛生学実験
主事補	田 村 恵 理	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	教 授 小 沼 和 重 (前出)
農場課	課 長	教 授 及 川 隆 光 (前出)
	作物・園芸係 係長	講 師 大 熊 哲 仁 (前出)
		講師(実習専任) 秋 葉 勝 矢 生産加工販売実習
		講師(実習専任) 菊 池 崇 生産加工販売実習
		講師(実習専任) 田 山 和 実 生産加工販売実習
		講師(実習専任) 高 田 信 廣
		主 事 補 大 山 瑞 樹
		主 事 補 木 村 貴 文
	畜産・加工係 係長	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
		講師(実習専任) 広 瀬 勇 祐 生産加工販売実習
		主 事 補 丹 裕 次郎
		主 事 補 天 野 勇 人
研修課	課 長	教 授 及 川 隆 光 (前出)
	実務研修係 係長	教 授 九 石 裕
		講 師 富 山 正 直 (前出)
		主 事 補 木 下 修 司
		主 事 補 塚 本 晃 大
		主 事 補 谷 津 尚 子
		主 事 補 原 田 重 利
	国際研修係 係長	准 教 授 長谷川 量 平 (前出)
(事業部直属)	直売所係 係長	主 事 大 圖 清
(事業部直属)	学生食堂係 係長	助 手 白 石 千香子 (前出)
		助手(実習専任) 大久保 美 保 給食管理実習, 大量調理実習
		主 事 補 内 田 ますみ 給食管理実習, 大量調理実習
		主 事 補 二 川 純 子
		主 事 補 大 窪 朋 恵
事務部	部 長	主 事 北 川 晴 三
	総務係 係長	主 事 齋 藤 亮 一
		講師(実習専任) 鈴 木 一 広 環境美化, 機械実習
		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

教職員と主な担当授業科目

	主 事 補	杉 田 理恵子
教 務 係	主 事	広 瀬 町 子
	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

b) 専門科目

農業経営科学科

川 井 光	食品衛生, 食品加工	元鯉淵学園教授
神 山 安 雄	農業法人	元全国農業会議所
矢 島 正 晴	農業気象	
片 桐 澄 雄	果樹園芸	元茨城県農業大学校副校長
栗 原 伸 一	畜産経営	千葉大学准教授
小 山 眞一郎	生物工学, 家畜発生	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
森 英 紀	家畜育種	茨城大学講師

生活栄養科学科

市 毛 啓 子	公衆栄養学, 健康管理概論	茨城県立看護専門学院講師
緒 方 瑠美子	消費科学	元消費生活センター相談員
高 文 江	栄養指導論実習, 栄養学3	茨城県栄養士会理事
舘 治 彦	病理学	たち医院院長
永 山 精 美	食品加工学, 食品学1	元茨城大学准教授
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
櫻 井 栄 子	社会福祉概論	居宅介護支援事業所ケアマネージャー
武 田 君 代	臨床栄養学, 臨床栄養学実習	元国立病院管理栄養士
砂 押 啓 子	健康管理概論, 栄養指導論実習	元保健所管理栄養士
大 津 音 江	資格試験特別講座, 臨床栄養管理論	西山苑管理栄養士
石 川 祐 一	臨床栄養管理論	日立製作所日立総合病院栄養科長
植 田 和 子	栄養教育論1, 2	元鯉淵学園教授
根 本 久美子	公衆衛生学	元茨城県北食肉衛生検査所長
久保田 正 重	公衆衛生1	元茨城大学教授

食農環境科

川 口 幸 男	生物	元上野動物園飼育課
川 村 隆 一	新規就農論	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

中村 統一	農協簿記論	元茨城県農協中央会
片桐 澄雄	果樹栽培	元茨城県農業大学校副校長
大野 和興	環境保全型農業	元日本農業新聞
桑原 考史	農業政策論	
川井 光	食品衛生	元鯉淵学園教授
木名瀬 一雄	農協経済事業論	元農協五連室長
小林 一成	農協指導事業論	元茨城県農村研修館館長
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	農業関係法規	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・共済事業事業論	元茨城県信用農業協同組合連合会
福岡 莞爾	農業協同組合論	元全国農協中央会常務理事
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

(財)農民教育協会 鯉淵学園農業栄養専門学校概要 (平成22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) (有機農業コース, アグリビジネスコース)	入学定員 90名
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) (作物・園芸コース, 畜産・加工コース)	入学定員 80名
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)

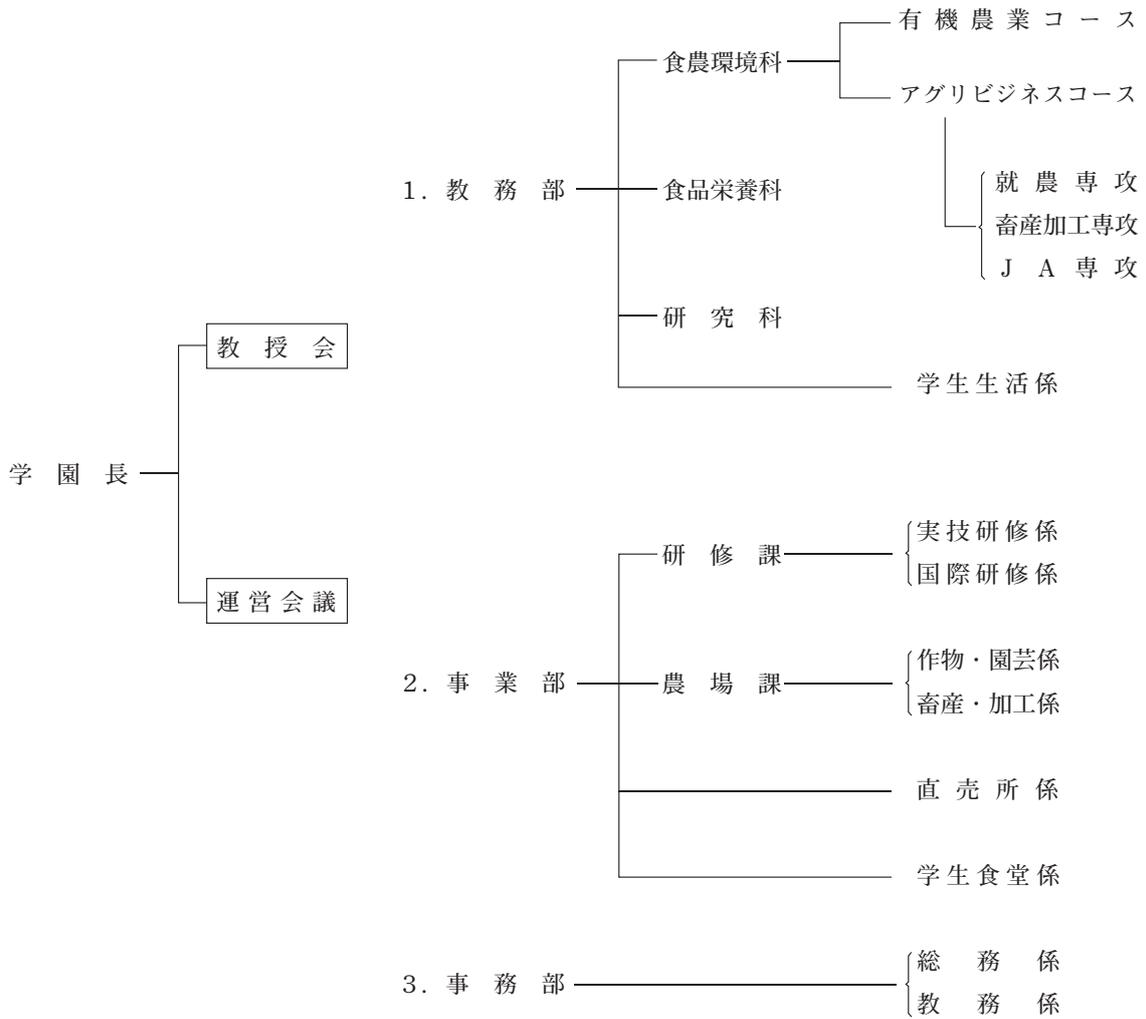
7. 在籍学生数 (平成22年4月8日現在) ()内は女性で内数

	1年	2年	3年	4年	合 計
食農環境科*・農業経営科学科**	47 (11)	12 (1)	25 (5)	24 (3)	108 (20)
食品栄養科*・生活栄養科学科**	32 (28)	32 (25)	14 (11)	24 (19)	102 (83)
小 計	79 (39)	44 (26)	39 (16)	48 (22)	210 (103)

* 1～2年次

** 3～4年次

8. 管理運営組織



(財)農民教育協会 会長 茂木 守 理事長 高橋 隆三
 学園長 井上 隆弘
 教務部長 山本 英治
 事業部長 小沼 和重
 事務部長 北川 晴三

9. 職員数 (常勤職員 53名)

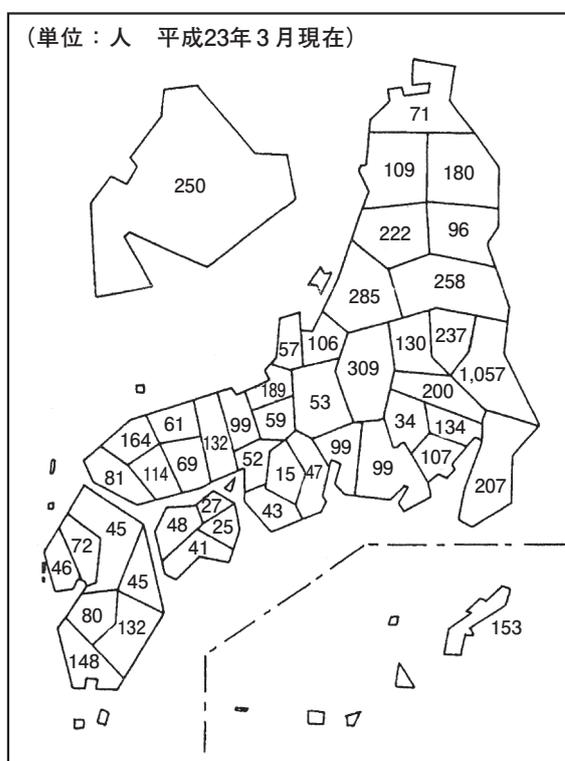
学園長	1名		
教育職員	34名		
教授	13名		
准教授	7名		
講師	4名	講師 (実習専任)	7名
助手	2名	助手 (実習専任)	1名
事務職員	19名		
主事	5名		
主事補	14名		
非常勤講師	48名		

10. 主な教育・研修施設（農場部を除く）

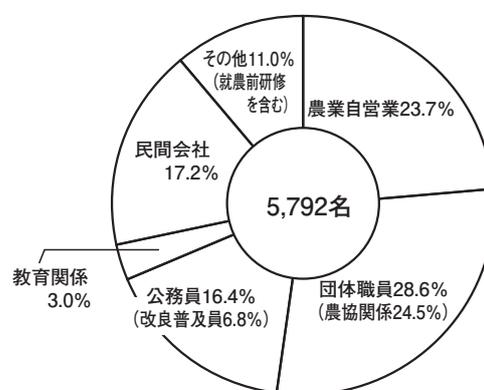
総合教育棟	1棟 (702㎡)	教室棟	3棟 (1,610㎡)
実験・研究棟	1棟 (872㎡)	生物工学実習棟	1棟 (180㎡)
調理実習棟	1棟 (176㎡)	生活実習棟	1棟 (245㎡)
畜産加工棟	1棟 (168㎡)	食品加工棟	1棟 (105㎡)
図書館（情報教室付設）	1棟 (615㎡)	体育館	1棟 (814㎡)
購買部	1棟 (59㎡)	男子学生寮	7棟 (3,196㎡)
女子学生寮等	6棟 (2,338㎡)	女子寮内浴場等	1棟 (169㎡)
学生食堂	1棟 (643㎡)	学生集会室	1棟 (108㎡)
食品総合実験棟	1棟 (307㎡)	体験学習棟	1棟 (168㎡)

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23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	
18年度まで	1,324		1,403	233	395	554	153	863	572		5,497
19年度	自営 13	法人 5	4	1	0	2	7	32	2	5	71
20年度	9	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
合計 (%)	1,375 (23.7)		1,420 (24.5)	235 (4.1)	395 (6.8)	558 (9.6)	172 (3.0)	997 (17.2)	640 (11.0)		5,792 (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, 畜産, 農業経営, 新規就農, アグリビジネス論, 農業簿記演習, 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, 食用作物, 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, 細胞工学, 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, 食農教育実習, 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22年度開講）

基礎分野

国語表現，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

農業政策論，農産物流通論，食農教育，食品衛生，生活環境論，農作物の安全，消費科学，比較食生活論，保全生態論，有機農法論，海外派遣実習，農業簿記，農業経営分析論，地域営農システム，農業法人，農産加工実習，有機農業派遣実習，農産加工派遣実習，植物栄養，食用作物1・2，野菜園芸，果樹園芸，花卉園芸，特殊作物，施設園芸，農業気象，食品加工，飼料作物，公衆衛生1・2，家畜人工授精論，家畜発生，畜産利用，細胞工学，畜産経営，作物・園芸実験，生産加工販売実習，農業技術演習，農場管理実習，特別集中実習，農産物市場実習，畜産実験，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22年度開講）

基礎分野

国語表現，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1・2，健康管理概論，家族関係，社会福祉概論，運動生理学，病理学，食品加工学1・2，フードコーディネイト論，食品衛生学実験，臨床栄養管理論，臨床栄養学実習2，臨床栄養学校外実習，公衆栄養学，公衆栄養学校外実習，栄養教育論1・2，栄養指導・教育実習1・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，海外派遣実習，生活環境論

【卒業論文・指導分野 21研究室】

作物，野菜，果樹，農業機械・情報，花卉，作物保護，生物工学，土壌・肥料，酪農・肉牛，農畜産加工，家畜衛生，農業経済，農村社会，農業情報，農業経営・会計，食品科学，栄養，調理・食生活，栄養指導，生化学，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時間）～88単位（2430時間）
食品栄養科	86単位（1845時間）
（旧課程）	
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）

生活栄養科学科（食物生産実習，夏期集中実習）

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 21 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・園芸課（作物係，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，ミルキークィーン，マンゲツモチなど

普通畑 461 アール（うち，150 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，クリなど

ビニールハウス 4,500 m²

キュウリ，トマト，イチゴ

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，刎乾燥機，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，ハイベアラ，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。

鯉淵学園 教育研究報告 執筆要領

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 小林 秀行 (食品科学)
委員 山本 昌弘 (農業経営学)
委員 假屋 喜弘 (家畜衛生学)
委員 入江 美弥子 (調理学)
幹事 中島 智 (生物工学)
幹事 野口 貴彦 (生化学)

編集後記

平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災により被災された方々に心よりお見舞いを申し上げます。

本号につきましては、大変遅くなりましたが関係各位のご協力により何とか発刊にこぎ着けることが出来ました。お忙しいにもかかわらず、伊藤先生、中里先生、川口先生には研究報告として動物園における役割の推移について寄稿していただき誠にありがたく存じております。また、高血圧と血圧上昇要因についての寄稿がありました。教育事業報告としては、有機農業特別講義に関する報告、サテライト農場方式の実験に関する報告、農業実務研修事業への取り組みに関する報告を掲載しております。

鯉淵学園が農業教育、栄養教育の方面で情報発信してゆくことが、日本の農業の活性化や農村の生活改善、国民の健康生活の改善に役立つことを願っております。

鯉淵学園 教育研究報告 (略称：鯉淵研報) 第27号

発行日 2011 (平成23) 年 3 月 31 日
編集人 小林 秀行
発行所 鯉淵学園農業栄養専門学校
学園長：井上 隆弘
〒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 水戸市松ヶ丘 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