

愛媛大学農学部
農場報告

第 40 号

BULLETIN OF THE EXPERIMENTAL FARM
FACULTY OF AGRICULTURE, EHIME UNIVERSITY

No.40

愛媛大学農学部附属農場

平成 30 年 9 月

UNIVERSITY FARM
FACULTY OF AGRICULTURE, EHIME UNIVERSITY
MATSUYAMA, JAPAN
September, 2018

愛媛大学農学部農場報告編集委員会内規

第1条 愛媛大学農学部農場報告編集委員会（以下「委員会」という）は、愛媛大学農学部農場報告の編集を行うことを目的とする。

第2条 委員会は、次の各号に掲げる事項を審議する。

- (1) 編集に関する事項
- (2) 論文の受理、掲載に関する事項
- (3) 所要経費に関する事項
- (4) その他、委員会において必要と認める事項

第3条 委員会は、次の構成員で組織する。

- (1) 農場長
- (2) 農場兼任教員2名
- (3) 農場長の委嘱する若干名

第4条 委員長は農場長とする。

附 則

この内規は、昭和56年4月28日から施行する。

附 則

この内規は、平成28年4月1日から施行する。

愛媛大学農学部農場報告投稿内規

1. 投稿内容は、未発表の農業に関する論文と研究ノート、報文、論説、資料及び農場記事などとする。

2. 原稿の掲載は編集委員会で決定する。編集委員会は原稿について加除訂正を求めることができる。

附 則

この内規は、昭和56年4月28日から施行する。

附 則

この内規は、平成13年4月1日から施行する。

附 則

この内規は、平成26年4月1日から施行する。

附 則

この内規は、平成28年4月1日から施行する。

愛媛大学農学部農場報告

第 40 号

目 次

論 文

- 当真 要・佐藤歌音・石掛桂士・阿立真崇・山下陽一・上野秀人
レンコンの浅床栽培に適した品種の評価 - ‘備中’ と ‘オオジロ’ について- … 1

資 料

- 当真 要・栗田英幸・ロザリナ アルマンド タメレ・カッシモ ラセルダ ロムーア
マウラ イザイア デ オリヴェイラ
モザンビーク・ルリオ大学訪問報告 … 8

業務報告

- 果 樹 班 … 14
- 作物・蔬菜・畜産班 … 16
- その他資料 … 22

Bulletin of the Experimental Farm
Faculty of Agriculture, Ehime University

No.38

Content

Original Papers

Yo Toma, Kanon Sato, Keiji Ishikake, Masataka Adachi, Yoichi Yamashita and Hideto Ueno : Evaluation of suitable lotus cultivar for shallow soil cultivation system - Comparison study of characteristics of lotus roots, 'Bitchu' and 'Ojiro' -. 1

Notes

Yo Toma, Hideyuki Kurita, Rosalina Armando Tamele, Cassimo Lacerda Romua and Maura Isaías de Oliveira : Travel report of Mozambique and Lúlio University. 8

Annual work reports

Tree Fruits Section 14

Field Crops, Vegetables and Animal Husbandry Section 16

Miscellaneous 22

愛媛大学農学部農場報告

(Bull. Exp. Farm Fac. Agr., Ehime Univ.) 40: 1-7 (2018)

論文

レンコンの浅床栽培に適した品種の評価 - ‘備中’ と ‘オオジロ’ について -

当真 要^{*1)}・佐藤歌音²⁾・石掛桂士³⁾・阿立真崇³⁾
山下陽一³⁾・上野秀人¹⁾

Evaluation of suitable lotus cultivar for shallow soil cultivation system

- Comparison study of characteristics of lotus roots, ‘Bitchu’ and ‘Ojiro’ -

Yo Toma^{*1)}, Kanon Sato²⁾, Keiji Ishikake²⁾, Masataka Adachi²⁾
Yoichi Yamashita²⁾, Hideto Ueno¹⁾

Summary

Two different cultivars of lotus, “Ojiro” and “Bitchu”, was cultivated on shallow soil cultivation system in University Farm, Ehime University. Lotus roots of “Ojiro” and “Bitchu” were transplanted on April 27 and May 2, 2016, respectively. Densities of lotus root were 134 g m⁻² for “Ojiro” and 130 g m⁻² for “Bitchu”, respectively. Lotus root of “Ojiro” was harvested on October 12, and “Bitchu” was on November 3. The growth of “Ojiro” was good based on the similar number of leaf and yield with the previous study. The growth of “Bitchu” was also good because of the appropriate range of soil pH and soil NH₄⁺ concentration and variation of leaf chlorophyll content during cultivation. The yield of “Ojiro” (3.16 kg m⁻²) was higher than that of “Bitchu” (1.49 kg m⁻²). However, bigger lotus root (>100 g) of “Bitchu” contributed to more than 50% of yield, whereas bigger lotus root of “Ojiro” contributed only 41%. Because lotus root of “Bitchu” shaped thin and long, “Bitchu” cultivar is more suitable for cultivation on shallow soil cultivation system.

*責任著者 (Corresponding author, toma@agr.ehime-u.ac.jp)

1) 愛媛大学大学院農学研究科 (Graduate School of Agriculture, Ehime University)

2) 愛媛大学農学部 (Faculty of Agriculture, Ehime University)

緒 言

ハスの肥大根茎（以降レンコン）は栽培圃場 10a あたりの卸価格が水稻よりも高いとされ（当真ら 2015）、湛水状態で栽培できるため水田の転作作物として有望である。しかし、レンコンは収穫適期が冬期であり年末に最も需要が多く価格が高くなることから、気温が低い時期の水圧掘りやクワによる掘り起こしによる収穫が重労働であることが問題となっている。近年、収穫作業を大幅に軽減できる可能性のある浅床栽培法が確立され、慣行の栽培におけるレンコンの収量（1.33～3.15 kg m⁻²）と同等な収量（3.15～3.93 kg m⁻²）が期待できることが確認されている（当真ら 2015）。しかしながら、浅床栽培法に適した品種についてはまだ検討されていない。そこで本研究では、レンコンの形質が異なる 2 品種を用い、浅床栽培の特徴である浅い作土での栽培環境に適したレンコン形質を明らかにすることを目的とした。

材料および方法

調査地と材料

本試験にはレンコン（ハス *Nelumbo nucifera*）の‘オオジロ’および‘備中’を供試した。‘オオジロ’は浅床栽培法を検証した先行研究（当真ら 2015）において用いられてきた。‘備中’は西日本ではレンコンの品種として一般的に栽培されており、レンコンの形質が細長いことが知られている。いることから、作土層の浅い本栽培方法において‘オオジロ’よりより適した品種となる可能性がある。栽培試験は愛媛大学農学部附属農場において実施し、‘オオジロ’は先行研究で用いられたレンコン栽培プール、‘備中’は新たに設置した圃場プールにて、2016 年に実施した。‘オオジロ’を栽培したレンコン栽培プールは縦 1.2 m で横 2.2 m の 2.64 m² で、枠の高さは 0.45 m となっている。上部のみビニールで覆われており、側面は開放状態にあるパイプハウス内に設けた。レンコン栽培プール（以降オオジロ区）は 5 反復で栽培を行った。詳細は当真ら（2015）で説明されている。圃場プールは縦 7 m、横 2 m の 14 m² で、周囲の高さが 0.30 m となっている。圃場プール（以降備中区）は 3 反復で栽培を行った。どちらの栽培プールも厚さ 0.4 mm の土木用防水シート（ビノン土木用シート SNK-XC、シーアイ化成）を底に敷き、その上に土壌を約 10 cm の深度になるように充填している。また、栽培時の水深は栽培期間を通して約 10 cm で維持され、愛媛大学農学部附属農場でくみ上げている地下水を灌漑に用い適宜給水を行った。

栽培管理

オオジロ区では 4 月 27 日に施肥を行った後、各プールに 3 節の種バスを 1 本ずつ定植し、これらの重さは 275～465 g（平均 363 g）であった。備中区では 5 月 1 日に基肥の施用とすき込みおよび整地を行い、5 月 2 日に約 3 節の種バスを各プールに 3 本ずつ定植し、これらの重さは 322～1860 g（平均 913 g）であった。定植数および定植密度は、オオジロ区では 0.38 本 m⁻² と 134 g m⁻²、備中区では 0.21 本 m⁻² と 160 g m⁻² であった。備中区では 7 月 12 日に浮き葉の出ない種バスを除去し、処理区間で定植密度が一定となるように調整を行ったことから、定植数および定植密度の平均は 0.14 本 m⁻² および 130 g m⁻² となり、両区ほぼ同程度であった。種バスはプールの底に接触するように定植し、肥大根茎が土壌表面に出る場合には土壌を寄せて直接水中に出ないように調整した。地上部からの呼吸による酸素の取り込みを断ちレ

ンコン品質を高める葉刈り（茎刈り）をオオジロ区では9月29日に、備中区では10月12日に行い、収穫をオオジロ区では10月12日、備中区では11月3日に行った。

肥料は全量を基肥で施用した。全プールにおいて、窒素（N），リン酸（ P_2O_5 ），カリウム（ K_2O ）各14%の化成肥料（高度化成肥料14-14-14、昭見産業株式会社），緩効性肥料（LPコートS120、ジェイカムアグリ），および塩化カリウム（KCl）（60.0塩化加里、全国農業協同組合連合会）を施用した。3成分の施肥量はそれぞれN： P_2O_5 ： K_2O =28 gN m⁻²、18 g P_2O_5 m⁻²、35 g K_2O m⁻²であった。区を設けた。竹粉と竹堆肥は、主にモウソウチク（*Phyllostachys edulis*）を材料として、長崎工業株式会社により製造されたものを用いた。資材の被覆厚はB区とBC区で約3 cmおよび2 cmであった。各処理区は縦1 m×横1 mであり、各区画の間は0.5 m、処理区設置の1週間前までに耕耘し、処理区は5月18日に設置した。

第1表 供試土壌の理化学性

| 項目 | 単位 | 栽培区 | |
|-----------------------|---|---------------|-------------|
| | | オオジロ 砂質植壤土 | 備中 砂質植壤土 |
| 土性 | 砂 (%) | 75.2 | 73.3 |
| | シルト (%) | 8.3 | 8.6 |
| | 粘土 (%) | 16.5 | 18.1 |
| 全炭素含量 | (%) | 0.24 | 1.45 |
| 全窒素含量 | (%) | 1.46 | 0.49 |
| pH | | 5.79 | 6.63 |
| EC | ($\mu\text{S cm}^{-1}$) | 85.3 | 27.7 |
| 土壌 NH ₄ 含量 | (mgN kg ⁻¹) | 14.4 | 11.6 |
| 土壌 NO ₃ 含量 | (mgN kg ⁻¹) | 0.12 | 0.3 |
| 交換性 K 含量 | (mgK kg ⁻¹) | 211 | 113 |
| 交換性 Ca 含量 | (mgCa kg ⁻¹) | 1480 | 1300 |
| 交換性 Mg 含量 | (mgMg kg ⁻¹) | 171 | 153 |
| 交換性 Na 含量 | (mgNa kg ⁻¹) | 66.1 | 39.4 |
| 可給態リン酸含量 [§] | (mgP ₂ O ₅ kg ⁻¹) | 389 | 367 |
| 陽イオン交換容量 | (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹) | 10.1 | 10.7 |
| 塩基飽和度 | (%) | 65.6 | 76.8 |

[§]ブレイ II 法

収量調査

収穫により得られた地下部は表面の土壌を十分に除去した後、節間毎に切り分けた。その後、全ての肥大根茎の新鮮重と長さおよび直径を測定し、長さに対する直径の比（L:D比）を求めた。

生育調査

オオジロ区では最初の抽水葉が展開した5月25日以降、抽水葉の枚数を計測した。備中区では最初の抽水葉が展開した6月7日以降、抽水葉の葉数、葉身長径、草丈、葉柄直径、葉色値を毎週（計19回）測定した。調査に用いた抽水葉は、完全に展開したもので区画の中で平均的な高さ大きさのものをランダムに選んだ。抽水葉の葉数の計測は7月26日までに行い、それ以降は抽水葉が非常に繁茂したために計測できなかった。葉色値の測定には葉色値計（SPAD-502、コニカミノルタ）を用いた。

土壌 pH、EC、 NH_4^+ 含量

備中区では、4月30日から9月30日にかけて表層10cmの土壌を、先端を切り落とした20mL容シリンジで採取した。土壌は備中区のそれぞれのプールで3箇所から採取し、それを1つにまとめて分析試料とした(1回の採取で計3試料)。採取した土壌試料は実験室にて土:脱塩水=1:2.5抽出液のpHをpH計(Twin pH-B-212, HORIBA)で、1:5抽出液のECをEC計(Conductivity meter, HORIBA)で測定した。 NH_4^+ 含量は土壌:10%KCl=1:10抽出液をインドフェノール青比色定量法にて求めた。

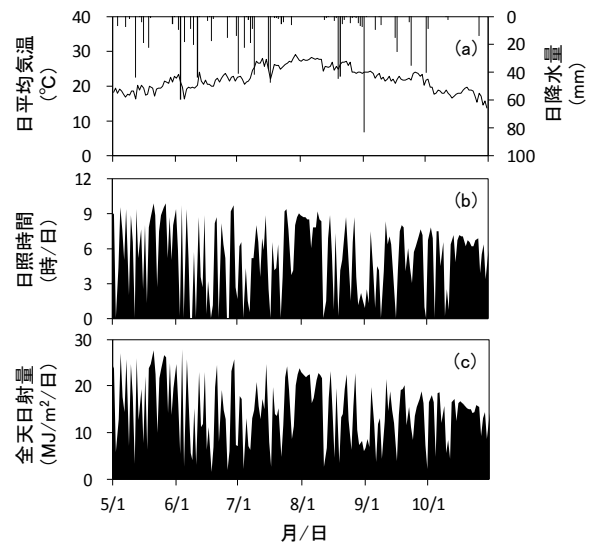
統計解析

統計処理はフリーソフト' R' (var. 3.1.0)を用い、t検定にて処理区間の差の有無を検定した。

結 果

調査期間中の気象

試験期間中の平均気温は7月9日、10日を除いて15°Cから25°Cの間を推移した。5月および6月の月平均気温は19.1°Cおよび21.0°Cであり、平年の松山市の日平均気温と比較して5月(19.0°C)は同等であり、6月(22.7°C)は1.7°Cほど低かった。5月と6月の月降水量はそれぞれ116mmおよび220mmであり、松山市の平年の5月および6月の月降水量よりもそれぞれ25.5mmおよび3.6mm程度少なかった。一方で、6月3日に調査期間中で最大の日降水量(60mm day⁻¹)、さらに6月11日、7月1日、および7月9日にも40mm day⁻¹を超える日降水量を観測しており、平年と比較して短時間で多くの雨が降る場合があった。



第1図 調査地の日平均気温・降水量 (a)、日照時間 (b)、および全天日射量 (c)。

生育の推移および収量

備中区およびオオジロ区の生育の推移を第2図に示した。備中区での草丈は8月以降急激に伸長し、8月中旬以降は120~140cmで推移した。また、葉身長径は7月以降急激に上昇し、7月後半から9月末にかけて60cm以上で推移した。葉柄直径は8月以降16mmで推移し、8月4日に最大値(18.3mm)を示した。葉色値は6月後半から葉が枯死し始めた9月末にかけて40以上で推移していた。7月中旬までについて、抽水葉の葉数は定植の早かったオオジロ区が備中区に比べて多く推移していた。オオジロ区では8月中旬以降に急激に抽水葉が増加した、8月24日最大(32枚 m⁻²)を示した。

収穫した肥大根茎の個数、重量、長さ、太さ、およびL:D比を第2表に示した。肥大根茎の個数は有意にオオジロ区が多かった。一方で、1節の重量は100g以上および以下で有意な差はなかったが備中区

で重い傾向にあり、全体では有意に備中区で重かった。収量はオオジロ区が有意に高く、特に標品価値のある 100 g 以上ではオオジロ区の収量は備中区の 2.5 倍であった。肥大根茎の長さは備中区で有意に長く、一方で、太さは 100 g 以上でオオジロ区が有意に太かった。さらに、L:D 比は全体では有意差は無いが、100 g 以上および以下それぞれで備中区が有意に高かった。

第2表 収穫した肥大根茎の個数、重量、長さ、太さ、および L : D 比

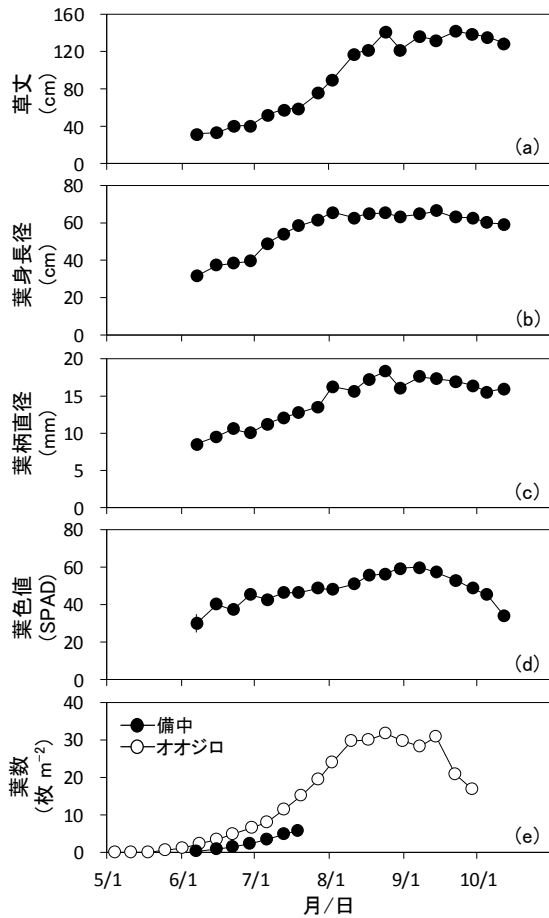
| 重量 区分 | 品種 | 個数 (個 m ⁻²) | 重量 (g 節 ⁻¹) | 収量 (kg m ⁻²) | 長さ (cm 節 ⁻¹) | 太さ (cm 節 ⁻¹) | L:D 比 |
|----------|------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------|
| ≥100 g | オオジロ | 12.6 a | 177 a | 2.23 a | 12.6 b | 5.59 a | 2.26 b |
| | 備中 | 4.50 b | 199 a | 0.89 b | 15.1 a | 5.11 b | 2.96 a |
| <100 g | オオジロ | 18.0 a | 49.9 a | 0.92 a | 8.43 b | 3.56 a | 2.36 b |
| | 備中 | 4.83 b | 58.2 a | 0.28 b | 10.1 a | 3.60 a | 2.82 a |
| 全体 | オオジロ | 30.6 a | 103 b | 3.16 a | 10.1 b | 4.40 a | 2.31 a |
| | 備中 | 9.33 b | 126 a | 1.18 b | 12.6 a | 4.3.7 a | 2.88 a |

土壌 pH、EC、NH₄⁺含量

備中区の土壌 pH、EC、および NH₄⁺含量の推移を第3図に示した。土壌 pH は6月以降徐々に低下し、9月末には 4.3 まで低下した。EC は4月から7月にかけて一旦低下したものの、その後は上昇傾向を示し、9月には 180 μS cm⁻¹ にまで上昇した。土壌 NH₄⁺含量は4月から7月にかけて低下し、その後8月には最大値 (134 mg N kg⁻¹) を示した後、再び生育後期にかけて低下していた。

考 察

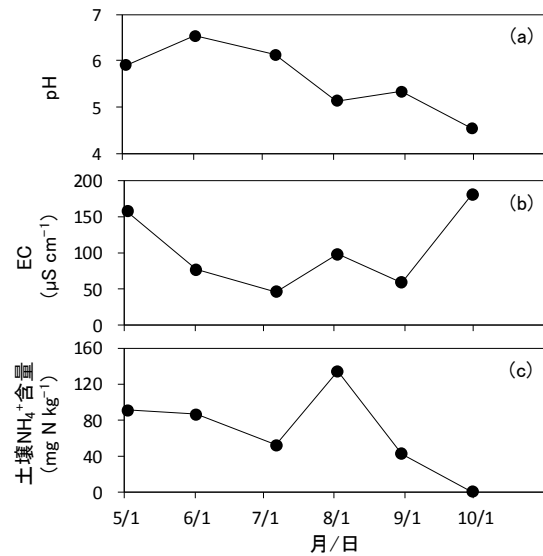
本研究ではオオジロの生育に関しては抽水葉の葉数しか測定しなかった。オオジロ栽培の先行研究では、稲吉 (2013) および岩本 (2014) が抽水葉の葉数は8月半ばには最大約 30 枚 m⁻² となり、また当真ら (2015) は収量が 3~4 kg m⁻² であったことを報告している。本研究における抽水葉の葉数および収量はこれらの値と同程度であり (第2図、第2表)、オオジロの生育は健全であったことが示唆された。一方で、備中については葉色値が稲吉 (2013) や岩本 (2014) が報告している値と同程度で推移しており、さらに筆者らの目視でも生育は順調であることが観察された。また、土壌 pH の推移や土壌 NH₄⁺含量についてもオオジロ栽培の先行研究と同様に生育が旺盛な期間中は 40 mg N kg⁻¹ 以上で推移しており、レンコンの生育に適正な値を示していた。これらのことから、備中の生育も適正な状態であったと推測された。備中の抽水葉の葉身長径および葉柄直径については、稲吉 (2013) や岩本 (2014) が報告しているオオジロの値 (葉身長径 約 50 cm ; 葉柄直径 約 15 mm) よりも大きく、また抽水葉の草丈は稲吉 (2013) や岩本 (2014) の値 (約 150 cm) よりもわずかに低い傾向にあった (第2図)。これらのことは、備中はオオジロよりも葉身が大きいと抽水葉の草丈が低く葉柄が太い特性があることを示している。一般的に、抽水葉の草丈が低く葉柄茎が太いと耐倒伏性が高く、一方で葉身が大きいと風を受けやすくなると



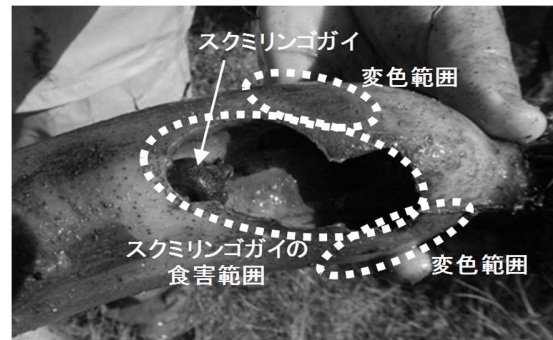
第2図 抽水葉の草丈 (a)、葉身長径 (b)、葉柄直径 (c)、葉色値 (d)、葉数 (d) の推移。

考えられる。浅床栽培は作土が浅いため、風による抽水葉の倒伏が懸念されるが、本研究においては備中とオオジロでどちらが耐倒伏性が高いかは判断できず、今後の課題と考えられた。

備中の肥大根茎の収量はオオジロよりも低く、特に 100 g 以上の商品価値の高い肥大根茎の収量は 1/4 であった。一方で備中はオオジロよりも平均の肥大根茎が重く、長いことから、細長で比較的大型の肥大根茎が多かった。L:D 比は備中の方が高くこのことは備中の肥大根茎がより細長い形質であることを示している。浅床栽培では作土層が 10 cm 程度と浅いため、オオジロは特に 100 g 以上の肥大根茎が土壌の表面から出て田面水や光に直接接触する可能性がある。本研究では実際に備中区で肥大根茎が土壌から出ているものが確認され、さらに、土壌から出た部分がスクミリンゴガイの食害を受けたり緑色に着色したりしたものが観察された (第 4 図)。変色がない肥大根茎は食害に合っていないことから、スクミ



第3図 備中区の土壌 pH (a)、EC (b)、および土壌 NH₄⁺ 含量 (c) の推移。



第4図 肥大根茎のスクリンゴガイによる食害および田面水への露出による変色範囲。

リンゴガイの水田への侵入地域が広い西日本地域においては、浅床栽培には肥大根茎が細長い形質の品種が土壌表面から出る可能性がより低くなり、好ましいと考えられた。

適 要

愛媛大学農学部附属農場において、レンコンの品種‘オオジロ’と‘備中’の浅床栽培試験を行った。オオジロは4月27日、備中は5月2日に定植した。それぞれの種バスの定植密度は134 g m⁻²および130 g m⁻²であった。オオジロは10月12日に、備中は11月3日に肥大根茎を収穫した。オオジロはこれまでの先行研究と比較して同様の抽水葉の葉数や肥大根茎の収量から、健全に生育していたと考えられた。また、備中についても、レンコンの生育に好ましい土壌 pH や土壌 NH₄⁺含量ならびに葉色値の推移、および観察により、健全に生育していたと考えられた。肥大根茎の収量は備中 (1.49 kg m⁻²) よりもオオジロ (3.16 kg m⁻²) で高かったが、一方で備中は1個あたり100 g 以上の大型の肥大根茎の割合が多かった。備中の肥大根茎はオオジロよりも細長い形質であり、作土層が浅い浅床栽培には土壌から肥大根茎が出て品質が低下する可能性が低くなる、備中が好ましいと考えられた。

引 用 文 献

- 1) 岩本玲奈 (2014) レンコンの浅床栽培における生育, 収量および土壌肥沃度に関する研究, 愛媛大学農学部生物資源学科卒業論.
- 2) 稲吉佳緒里 (2013) レンコンの浅床栽培における生育, 収量および土壌肥沃度に関する研究, 愛媛大学農学部生物資源学科卒業論.
- 3) 当真要・岩本玲奈・稲吉佳緒里・長崎信行・上野秀人 (2015) 浅床栽培法を用いたレンコンの省力栽培におけるハスの生育・収量・品質および養分動態の評価. 土肥誌, 第86巻, 89-97.

愛媛大学農学部農場報告

(Bull. Exp. Farm Fac. Agr., Ehime Univ.) 40: 8–13 (2018)

資料

モザンビーク・ルリオ大学訪問報告

当真 要^{*1)}・栗田英幸²⁾・ロザリナ アルマンド タメレ^{1), 3)}
カッシモ ラセルダ ロムーア³⁾・マウラ イザイア デ オリヴェイラ³⁾

Travel report of Mozambique and Lúlio University.

Yo Toma^{*1)}, Hideyuki Kurita²⁾, Rosalina Armando Tamele^{1), 3)}
Cassimo Lacerda Romua³⁾ and Maura Isaías de Oliveira³⁾

Summary

We visited to Lichinga and Unango in Niassa state, Republic of Mozambique on March 2018. Faculty of Agriculture, Lúlio University was established on 2007, and 10 years passed since the faculty of agriculture was established in current campus. In the university, facilities for scientific study were not enough, especially the area of biological, physical, and chemical science. Corn and soybean were cultivated in large field belonging to the University. Livestocks, caws and goats, were also bread. Price of the fertilizer was relatively higher in the region compared to that in Japan. Although farmers usually did not apply fertilizer for crop production, plant growth seemed to be good. Farmers used the land permitted by government, and they often employed the neighbor people by a payment in kind, because the price of daily goods was sometime expensive especially in rural area. Considering those situation in Mozambique, relationship between Ehime and Lúlio Universities will contribute to the development of educational environment in Lúlio University, and also, give good opportunity to find new frontier for science.

*責任著者 (Corresponding author, toma@agr.ehime-u.ac.jp)

¹⁾愛媛大学大学院農学研究科 (Graduate School of Agriculture, Ehime University)

²⁾愛媛大学アジア・アフリカ交流センター (Asia-Africa Center, Institute for International Relations, Ehime University)

³⁾モザンビーク・ルリオ大学農学部 (Faculty of Agriculture, Lúlio University, Mozambique)

緒 言 (Intrudução)

愛媛大学では、国際連携機構にアジア・アフリカ交流センターが設けられている。モザンビーク関連では、2009年に学術交流協定、そして2014年からルリオ大学、国際協力機構（JICA）、モザンビーク教育省と4者協定を結んでおり、2019年で学術交流協定10年、4者協定5年の節目を迎える。この度、モザンビークのナンプラ（Nampula）州、ニアッサ（Niassa）州、マプート（Maputo）州を訪問し視察する機会を得られたので、モザンビークの農業やルリオ大学（主に農学部）の状況を報告する。

ルリオ大学 (Universidade Lúrio)

ルリオ大学は2007年に設立したモザンビークで3番目の国立大学である。2018年3月現在で医学部、工学部、農学部の3学部がそれぞれナンプラ（Nampula）、ペンバ（Pemba）、ウナンゴ（Unango）にキャンパスを構えている（第1図）。農学部は3学科（Forest Engineering, Rural Development, Zootechnical Engineering）に344人が在籍しており、Forest Engineering および Rural Development は2009年に設立された。また、Rural Development の修士課程は2017年に42人の最初の学生を受入れている。カリキュラムは通常2月から12月となっている。マウラ学部長を含め51人の教員が在籍しているが、2018年7月の時点で5人が博士課程、10人が修士課程に学位取得のために他大学に在籍している。その他36名の農学部教員のうち博士号取得者は1人、修士号は10名となっており、それぞれ全教員の約2%および20%にすぎない。学位をもっていない教員のうち、博士や修士の学位はこれまでブラジルの大学で取得することが多かったが、2013年からは愛媛大学でも学生を受入れ、2018年中に博士課程と修士課程を修了した（見込み含む）学生がそれぞれ1名ずつ戻ることとなっている。

農学部のあるウナンゴはリシंगा（Lichinga）から約70 km離れており、教員は朝夕大学の所有する公用車で大学に通勤している。講義は月～金の朝7時30分から午後5時45時までとなっている。学生は基本的にキャンパス内の寮で生活している。講義棟は現在、講義室は5室あり、5室が建築中となっていた。実験室あるいは研究室と呼べる設備が整った部屋はなかった。唯一のラボと称される部屋には昆虫標本や土壌の標本がある他は光学顕微鏡が5台あるのみで、植物等の乾燥機、蒸留水精製装置、電子天秤等の基礎的な機械すら整っていなかった。キャンパス内に図書室はあるが、書籍の数は多くなかった。特に英語の書籍は少なく、基本的にはポルトガル語の書籍が主である。

訪問した時の農学部の圃場ではトウモロコシや大豆の栽培畑があり、その他マメ類や飼料作物が小規



第1図 モザンビークの各州とルリオ大学の各キャンパスの位置。

Fig.1 Location of states in Mozambique and campuses of Lúrio University.

模に植えられていた。圃場は学部所有のトラクターとディスクプラウ、およびシーダーで耕耘・播種がされるが、ハーベスター等はなく学生実習の一環で収穫や草取りなどが手作業で行われている。今後キャンパス内のオープンスペースを順次開拓し、圃場面積は増える予定となっている。

今回のキャンパス訪問の機会に大豆圃場の土壌断面調査を簡易的に実施した（第2図）。大豆圃場は緩やかな傾斜があり、雨期のスコールによる表土の流亡とリルまでに発達した土壌浸食が散見された。断面においても過去の土壌浸食の跡と思われる、表土が深さ70 cm までに入り込んだ部分が観察され、教員の話では、耕耘の際に毎回、多少の整地が行われているそうである。耕作層とされる Ap 層は深さ約 18.5 cm までで、それ以深の 86 cm までは母材となっている岩石の風化物もしくは乾湿のサイクルによる比較的大きな Mn らしき結核が観察された。表層の硬度および土色はそれぞれ 18.6 および 10R2/2 であり、次層はそれぞれ 24 および 10R4/6 であった。最下層は硬度が 30.2 と最も硬く C 層と思われる。全体的に土性は埴壤土（Clay Loam）と粘土が多いが、砂も多少含まれていた。乾期（4月～9月）には固結し非常に硬くなる。



第2図 ルリオ大学農学部の大豆畑の土壌断面。

Fig.2 Soil profile in soybean field in Lúlio University.

家畜は牛が9頭と仔牛が3頭飼育されており、日中は住民を雇い大学周辺の草を与えに連れて移動している。鶏舎が建築中だが予算の関係で完成の見通しは立っていない。

栽培作物 (Culturas produzidas)

ナンブラおよびリシंगा近郊では、トウモロコシ (*Zea mays*)、キャッサバ (*Manihot esculenta*)、ピーナッツ (*Arachis hypogaea*) が多く栽培されていた。基本的には無肥料での栽培ということだが、トウモロコシの葉色や草丈を見る限り何らかの肥料や堆肥等を施用しているところがあるように見受けられた。ルリオ大農学部からニアッサ湖 (Lake Niassa, Lake Malawi) にかけての道沿いではレタス (*Lactuca sativa*) やトマト (*Solanum lycopersicum*)、サツマイモ (*Ipomoea batatas*) の栽培が見られ、これらはトウモロコシ圃場での混植も珍しくなかった。加えてニアッサ湖近くではタバコ (*Nicotiana tabacum* L.) も栽培されており、すぐそばに乾燥舎もあった。タバコについては主に Mozambique Leaf Tobacco 社等が現地住民に栽培を委託しているようである。リシंगाの市場では比較的周囲で栽培された作物が販売されていた（第3図）。特に豆が量・種類共に多く、その他多種多様な野菜が販売されていた。

農学部のあるウナンゴ近郊のマルール (Malulu) 村には村内に製粉所があり、トウモロコシを栽培している農家が利用している。農家はあらかじめ脱粒したコーンを持ち込み、荒粉砕に約 20 L のバケツ一杯で費用は 25MT (1MT (メティカ) = 約 1.9 円) となっている。荒粉砕した粉は一旦持ち帰り、脱色のため丸一日水に浸潤・洗浄・乾燥させより白くする。それを再度製粉所に持ち込み、同じバケツ一杯当

たり 25MT でさらに細かく粉砕し、トウモロコシ粉として販売している。なお、モザンビークでは白色のトウモロコシ粉が好まれるということだが、隣国のスワジランドでは黄色が主流ということで、人々の好みによりトウモロコシの品種が選ばれているようである。基本的には白よりも黄色のトウモロコシ粉の方が栄養価が高いという話であった。

ルリオ大学農学部では敷地内で様々な作物を栽培している。訪問した時には大豆 (*Glycine max*) が 3 ha、フェイジャオン・マンテーカー

(豆、Feijão Manteiga) が約 0.5 ha 栽培されていた。大豆は 2017 年 12 月播種で 4、5 月頃に収穫となる。フェイジャオン・マンテーカーの圃場はトウモロコシと 1 年おきに輪作している。その他 5m×5m 程度の区画では、ひよこ豆 (*Cicer arietinum*、12 月播種 4・5 月収穫)、トウモロコシ (12 月播種)、キャッサバ (*Manihot esculenta*、2 月移植し約 1 年で収穫)、インゲン (*Phaseolus vulgaris*) (12 月播種 7 月まで随時収穫)、レオセーナ (飼料用作物) が栽培されていた。圃場の耕起や播種は農学部所有の機械で行うが、雑草管理や収穫は学生等により手作業で行われている。他の小規模な圃場では水道に近い所でトマトやキャベツ、タマネギ (*Allium cepa*) が適宜栽培されている。加えて 2016 年よりイチゴ (*Fragaria × ananassa*) の栽培が試みられている。さらに、オレンジ (*Citrus sinensis*) が 2017 年 3 月より栽培されていた。苗は国の農業研究機関である Mozambique National Institute of Agronomic Research (IIAM) から一株 130MT で購入し、大学周辺に自生するレモン (*Citrus limon*) に接木し 3 ヶ月育苗したものを移植していた。移植時に圃場を 0.5m×0.5m×0.5m の窪みを作成し、牛糞を数ヶ月寝かせた堆肥と圃場で刈り取った草を混合したものを窪みに敷き詰め、その中央部に 1 株定植していた。乾期には 1 日あたり約 2 L の水がタンクから徐々に苗に供給されるようになっていた。



第 3 図 リシंगाの市場。左は多種の豆やジャガイモ、右はニンジンやキャベツの販売の様子。
Fig.3 Market in Lichinga. Left showed displaying potatoes and many different kind of beans. Right showed calottes and cabbages.

家畜 (Pecuária)

今回訪問した地域では、日本のように家畜舎にて大規模に家畜を集約的に飼育をしているところは見られなかった。農学部近郊のマルール村では 1 件の農家がブタの肥育と生産を行っていた。エサは村内のトウモロコシ製粉所から出る残渣を無料で引き取り、それに自給のトウモロコシを混ぜて与えていた。最も大きなブタの販売価格は一頭で 10,000MT (約 19,000 円) になるが、一般的には 1,000~2,000MT 程度である。ヤギはニワトリとともに一般的な家畜であり、基本的には放し飼いで飼育されているが、足に識別表を付けて所有者がわかるようになっている。同じくニワトリも放し飼いされているが、ヤギと同様に管理されているかどうかはわからなかった。マレーレ村ではヤギは一頭あたり約 1,200~3,000MT、ニワトリは一羽あたり約 150~300MT で販売されている。

肥料・種子 (Adubo・Semente)

モザンビーク滞在中、町中や市場で肥料や種子の販売はほとんど見られず、リシंगा近郊で1軒でのみ販売を確認した(第4図)。基本的に50kg単位で販売されており、尿素、NPK複合肥料(12-24-12)、過リン酸石灰、苦土石灰が販売されていた。一袋あたり尿素は1,995MT(約3800円)、NPK複合肥料は2,375MT(約4,500円)、過リン酸石灰は1,750MT(約3,300円)、苦土石灰は400MT(約760円)であった。これらの肥料は日本での販売価格よりも比較的高く、苦土石灰のみ6~7割の価格であった。種は1kg入りで販売されており、トウモロコシ(110~220MT)、ゴマ(*Sesamum indicum*)、ピーナッツ(*Arachis hypogaea*, 190MT)があった。



第4図 町の雑貨店の肥料。
Fig.4 Fertilizers sold on the store.

農地の管理 (Gestão de terras agrícolas)

モザンビークでは農地の所有は国であり、個人での所有は認められていない。農地は国から許可証(Right to use and benefit from land, Direito do Uso e Aproveitamento da Terra, DUAT)を得て耕作ができる。農地はコミュニティーで管理されているほか、農地利用権利者が雇って管理している場合がある。一般的には農家の居住地と農地は離れていることが多いが、現在の所、農家一軒もしくは一人当たりの農地面積や居住地からの距離などの情報は政府統計からも明らかにすることができていない。モザンビークの基礎的なデータは、モザンビーク統計局のWEBサイト(<http://www.ine.gov.mz>:ポルトガル語)で公開されている。近年、改善が顕著であるが、その信憑性は十分とは言い難く、世界銀行等の独自推計データとの大きく違う場合も少なくない。今後政府の国勢調査や情報収集の仕組みが整うことにより、情報の精度の改善が期待される。

農地の管理において農地周辺の住民を雇用する場合、必ずしも現金で報酬を支払うとは限らないようである。ナンブラ近郊の農地における一例では、一定の面積の耕耘や草刈りなどの管理において、現金ではなくパスタなどの現物で支払っていた。労働者にとっては市場で購入するよりも安く手に入り、さらに集落で売ることにより現金に換えることができる。雇用者にとっては支給物質を多量に購入しておくことで市場の値段よりも安く手に入れることができる。また、比較的大規模な農地では一般企業、国の機関、および大学に委託してそれぞれが所有する農業機械で耕耘をしてもらうこともある。ルリオ大農学部では、ディスクプラウによる耕耘を6,000MT/ha、シーダーによる播種を5,500MT/1haで



第5図 ルリオ大学農学部所有のトラクター。
Fig.5 Agricultural machines in Lúlio University.

請け負っている（第5図）。また、大学敷地の草刈りには1日辺り100MTで委託していた。

さいごに (Nos últimos)

ルリオ大学農学部はメインキャンパスが現在のウナンゴに移動してから10年が経過していたが、まだキャンパスの整備は終わっていなかった。モザンビークの経済状況にも起因するが、キャンパス内の施設整備に必要な予算が足りていない。従って研究設備、特に物理、化学、生物の実験器具が圧倒的に不足しており、基本的な調査・実験ですら困難な状況にあった。しかしながら、本地域ではこれまでに学術的な調査が本格的に実施されていないため、フィールド試験・調査が中心となるような作物栽培や土壌、またその周辺の動植物に関する調査・研究に関しては特にフロンティアとなるポテンシャルを秘めていると感じた。周囲の農村は急速に最新テクノロジーの導入が進んでおり、例えば茅葺き・土壁の集落の中心に携帯電話の鉄塔が立ち、村人が携帯電話を使うような生活であった。そのため、今後地域の基礎的研究が不足したまま農業技術の不適切な導入が進められた場合、環境や持続可能性が考慮されない収奪的な農業による急速な生産性低下が問題となる可能性が懸念される。ルリオ大学とのさまざまな連携はモザンビーク発展のための国際貢献だけでなく、愛媛大（農学部）にとっても新しいテーマの創出と学術的新規性のある発見が期待される、ウィンウィンの関係を築くことができる可能性があると感じた。

謝辞 (Agradecimento)

今回のモザンビーク訪問は学長戦略経費から予算をいただきました。紙面を借りて感謝申し上げます。また、訪問時に地域および大学内を案内していただいたカルルス ジャイロス先生、チパコ先生、カンディドゥ氏に深謝いたします。

適 要

2018年3月にモザンビーク共和国のニアッサ州リチングおよびウナンゴのルリオ大学農学部および周辺地域を訪問した。ルリオ大学農学部は現在のキャンパスに2007年に設置されて約10年が経過しているが、特に物理学、化学、生物学関連の研究設備はまだ十分には整っていない。農学部の圃場ではトウモロコシや大豆などが大規模に作付けされており、ウシやヤギもまだ少数だが飼育されていた。地域の店舗で肥料は販売されていたが、苦土石灰以外は日本と比べて割高であった。そのため一般の農家が作物栽培に用いるのはまだ厳しいところがあると思われるが、一般の圃場の作物の生育は悪くなく、地域の土壌は比較的肥沃度が高い土地であると推察された。農家は土地の使用許可を政府から得て農業を行っている。所有者はしばしば耕作に圃場近くの住民を雇っているが、支払いは食料などの現物で支払っているようである。市場から遠い農村地域は輸送費が高いため一般的に物価が高く、現金よりも現物を得る方が好まれるようであった。愛媛大学とルリオ大学との現在の関係を考えると、愛媛大学にとってルリオ大学の教育環境の発展への寄与やモザンビークにおける新しい研究分野の開拓を期待できる可能性が十分にあると思われた。

業務報告

果樹班

果樹では、温州ミカン、伊予柑、甘夏柑、ネーブル、ポンカンおよび不知火の柑橘類と、モモとブドウの落葉果樹の栽培管理を行った。

1. 平成 29 年度の概要

今年の柑橘類は表年の影響もあり、発芽期、開花期ともに順調な生育となった。7月、8月と気温が平年よりも高く、11月中旬以降は気温が平年を下回る日が多かった。降水量は平年並みか平年よりも多かったが、5月から8月までは少雨で、9月と10月は秋雨前線や台風の影響で降水量が平年よりも多かった。

温州ミカンなど柑橘類は全体的に収量が増えた。樹齢と減農薬化の影響などで、ポンカン、その他の柑橘としてレモンなどの収量が減少した。落葉果樹は樹齢と実験の影響のため、モモの収量が減少した。現在、新しいモモ園で苗を育てている。

2. 作付け状況と収量（販売数量）

栽植樹種、栽植年次、作付面積、販売数量および前年比を第1表に示した。今年の柑橘類は、温州ミカンは昨年より158%増の販売数量であった。伊予柑とポンカンの販売数量は昨年より減少した。不知火は、昨年より191%増となった。落葉果樹では、モモの販売量は減少したが、シャイン・マスカットの生産が安定してきたこともあり、ブドウの販売数量は昨年より増えた。植樹種、栽植年次、作付面積、販売数量および前年比を第1表に示した。

第1表 栽植状況と収量（販売数量）

| 栽植樹種 | 栽植年次 | 作付面積 (a) | 販売数量(kg) | 前年比(%) | 備考 |
|-----------|----------|-------------|----------|--------|----------|
| 早生温州ミカン | S. 55. 6 | 49.0 | 18.331 | 154% | |
| 晩生温州ミカン | S. 57. 3 | 36.0 | | | |
| | H. 8. 3 | | | | |
| 宮内伊予柑 | S. 56. 3 | 46.0 | 3.428 | 71% | |
| 甘夏柑 | S. 56. 3 | 14.0 | 2.981 | 158% | |
| ネーブル | S. 56. 3 | 7.0 | 1.239 | 161% | |
| ポンカン | H. 5. 3 | 10.0 | 215 | 66% | |
| 不知火 | H. 8. 3 | 37.0 | 3.066 | 191% | |
| その他の柑橘 | | 17.5 | 439 | 61% | レモン等 |
| 小計 | | 216.5 | 29699 | 134% | |
| モモ | H. 12. 9 | 10.0 | 41 | 16% | |
| ブドウ | S. 61. 3 | 7.5 | 3.008 | 154% | |
| シャインマスカット | H. 22. | | | | |
| その他の落葉 | | 48.5 | 274 | 149% | キウイフルーツ等 |
| 小計 | | 66.0 | 3.323 | 139% | |
| 合計 | | 282.5 | 33.022 | 135% | |

今年の柑橘類は裏年のため、温州ミカン昨年より 39.9%減の販売数量であった。伊予柑とポンカンの販売数量は昨年より増加した。落葉果樹も、モモは実験の影響で販売量は減少した。シャインマスカットの生産が安定してきたが、天候の影響もありブドウの全体の販売数量は 13.7%程度減少した。

3. 所要労力

果樹班は、昨年と同じ 3 名で栽培管理を行った。作業別労働時間を第 2 表に示した。全体の労働時間は 4.737 時間であった。作業別労働時間の中では収穫・調整・出荷がもっとも多く、全体の 36.4% となった。また、2 月には甘夏やデコポンの収穫作業で、他班から応援を受けた。学生の職場体験学習やイベントなどでも収穫作業を行った。

第 2 表 作業別労働時間(平成 29 年 4 月～30 年 3 月)

| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 合計 | % |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|
| 1 整枝・剪定・接木 | 145.5 | 184.5 | 107.5 | 76.5 | 31.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 66.5 | 59.0 | 108.5 | 782.0 | 16.5 |
| 2 施肥 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 6.5 | 0.0 | 7.0 | 4.5 | 0.0 | 6.5 | 0.0 | 23.0 | 51.0 | 1.1 |
| 3 草刈り・草削り | 23.5 | 37.0 | 37.0 | 9.0 | 20.5 | 15.0 | 51.5 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 195.5 | 4.1 |
| 4 摘粒・摘果・袋掛 | 0.0 | 10.0 | 144.0 | 83.0 | 154.0 | 55.0 | 83.5 | 10.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 540.0 | 11.4 |
| 5 農薬散布・管理 | 47.5 | 76.5 | 38.0 | 101.0 | 52.5 | 18.0 | 13.0 | 15.0 | 0.0 | 22.0 | 43.0 | 19.5 | 446.0 | 9.4 |
| 6 灌水・防風管理 | 33.0 | 0.0 | 0.0 | 4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 40.5 | 0.9 |
| 7 収穫・調整・出荷 | 72.5 | 0.0 | 40.5 | 18.0 | 65.5 | 202.0 | 106.5 | 234.0 | 365.5 | 203.5 | 231.0 | 187.0 | 1726.0 | 36.4 |
| 8 農機具管理 | 4.0 | 21.0 | 2.5 | 11.5 | 6.0 | 1.0 | 13.5 | 10.5 | 0.0 | 9.0 | 3.0 | 0.0 | 82.0 | 1.7 |
| 9 設備管理 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 7.0 | 15.0 | 3.0 | 10.5 | 3.0 | 4.5 | 4.5 | 48.5 | 1.0 |
| 10 園地整備 | 1.0 | 31.5 | 2.0 | 65.0 | 0.0 | 0.0 | 72.5 | 56.0 | 0.0 | 4.5 | 18.0 | 15.0 | 265.5 | 5.6 |
| 11 調査・データ整理 | 7.5 | 5.5 | 1.0 | 5.5 | 12.0 | 4.0 | 8.0 | 3.0 | 6.0 | 34.0 | 5.0 | 11.0 | 102.5 | 2.2 |
| 12 研究・実習補助 | 5.0 | 0.0 | 6.5 | 17.0 | 10.5 | 53.5 | 12.0 | 42.5 | 18.0 | 7.5 | 6.0 | 0.0 | 178.5 | 3.8 |
| 13 共同作業 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 会議・その他 | 37.5 | 14.5 | 23.0 | 6.5 | 6.0 | 33.5 | 13.5 | 1.5 | 4.5 | 10.5 | 10.0 | 6.0 | 167.0 | 3.5 |
| 15 研修 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.5 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.0 | 0.5 |
| 16 他部からの応援 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 0.0 | 21.0 | 0.4 |
| 17 他部への応援 | 8.0 | 5.5 | 4.0 | 10.0 | 6.0 | 3.0 | 4.5 | 7.0 | 5.0 | 7.0 | 5.0 | 3.0 | 68.0 | 1.4 |

4. 今年度の課題

摘果、防除など基本的な作業を適期に確実に実施するため、果樹でも栽培管理の見直しを行い、作業の省力化を推し進めていく必要がある。特に、モモは木の樹齢と実験の影響のため改植の必要性がでてきた。28 年度より実験園を、モモ園に改植している。当農場では環境に優しく、また食の安全のため、柑橘類の一部においてはエコえひめの認証をとり、化学肥料と化学農薬を使用しない栽培を行ってきた。その他においても、農薬の散布回数を通常の半分以下に抑えた。これからも、柑橘類においては農薬をできるだけ使わない栽培を続けたい。また、隔年結果を防ぐため樹幹上部摘果を行い、安定した管理を行いたい。同時に、有望柑橘類への品種更新も行っていきたい。

作物・蔬菜・畜産班

1. 平成 28 年度の概要

本年度の水稲栽培は例年同様、節減対象農薬、化学肥料（窒素成分）愛媛県基準 10 割で栽培を行い愛媛県の特別栽培認証（エコえひめ）を引き続いて取得した。『安心米』という大学ブランドとして大学内の生協、及び大手スーパーで販売した。作業委託を受けた民有田も減農薬とし栽培を継続して行った。学生や教員の試験研究圃場として、水稲の試験栽培や田植え実習・近隣の小学生の田んぼの教室などを行った。

露地園芸では、ソラマメ、馬鈴薯、玉ネギ、甘藷、キャベツ、ハクサイ、ダイコン、スイカ、白ネギ、トウモロコシ、ニンニクの栽培を行った。

施設園芸では、夏季にトマト、ミニトマト、キュウリ、ナス、ピーマン、ししとうの栽培、冬期に葉物野菜の栽培を行った。また、愛媛大学ブランドのソーセージの原料としてパセリの栽培を行い玉ねぎと共に提供した。

畜産は、廃牛・素牛仔牛の販売予定はない。また、人工授精を 12 月に行った。山羊については前年度生まれた雄 2 頭、雌 1 頭を果樹農家、近隣のイチゴ農園へ販売した。5 号畑を試験研究に供試したため平山台地を牧草畑に開墾し牧草を栽培した。

2. 圃場整備状況

各圃場整備状況を第 1 表に示した。水田の畦作りや溝掃除について第 1 表に示した。

第 1 表 水田・露地畑・農道の整備状況

| 区 分 | 内 容 | 備 考 |
|-----------|------------|---------|
| 1 号水田 | 畦塗り・畦シート張り | 5 月に実施 |
| | 水戸、水口の整備 | 〃 |
| 2 号水田 | 肥土移動 | 12 月に実施 |
| | 畔塗・畦シート張り | 6 月に実施 |
| 3 号水田 | 水戸、水口の整備 | 〃 |
| | 畦塗り・畦シート張り | 5 月に実施 |
| 4 号水田 | 水戸、水口の整備 | 〃 |
| | 畦塗り・畦シート張り | 6 月に実施 |
| ブドウ、桃園防風林 | 水戸、水口の整備 | 〃 |
| | 防風林除伐剪定 | 3 月に実施 |

3. 有機物の施用状況

特別栽培水田では、前年に播種した白クローバーおよび雑草を立毛のまま全量をすき込んだ。稲わらは牛の飼料として例年取り込んでいるが天候が悪く全水田すき込んだ。

牛糞や竹チップ、刈り草、落ち葉、米ぬかといった有機物は自給できるので、積極的に施用している。その他に、植物工場から出るトマトの残渣の一部も堆肥化して利用している。

11月に行われる学生祭での残飯およびバガストレイの堆肥化を行った。この堆肥を利用して、学生サークルECSによるサツマイモ栽培に利用した。

4. 各種作物の栽培状況

(1) 水稲

水稲耕種概要と収量を第2表に示した。1号水田～4号水田が県のエコ認証を受けた水田である。緑肥として白クローバーのすき込みを行った。水田除草は除草機により行った。鳥害対策として早生品種に防鳥網を張り収量の減少を防いだ。ブロック試験田ではヒノヒカリと恋の予感の栽培試験を行い作物学会四国支部会で発表を行った。

借地田①～⑦では慣行栽培によりコシヒカリ、にこまる、モチミノリ（田んぼの教室）の栽培、教員、学生の試験栽培や田植え実習を行い借地⑥ではハトムギの栽培試験が行われた。

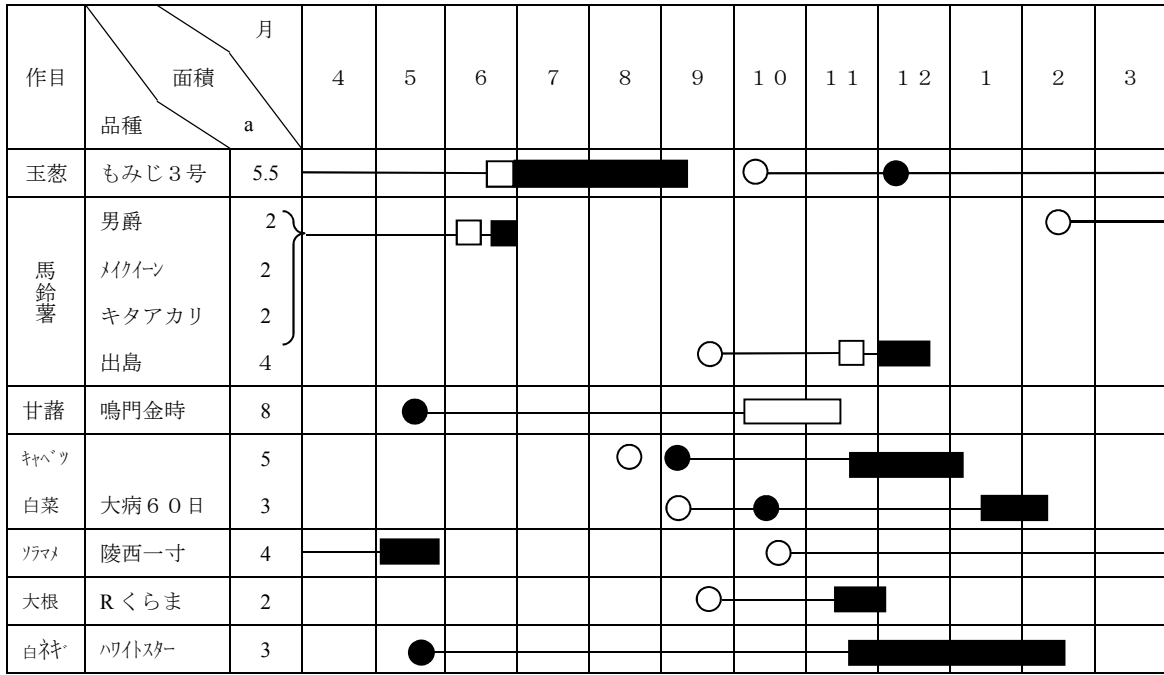
収量は前年度に比べにこまるが大幅に増加した。松山三井とあきたこまちも増加した。コシヒカリは減少傾向であり、鳥害の被害を受けたことが原因と考えられる。防鳥網の設置時期・張り方に問題があると思われる。

第2表 水稲の耕種概要及び収量

| 区別 | 面積 (a) | 品種 | 栽培様式 | 播種期 (月. 日) | 移植期 (月. 日) | 施肥量 (kg/10a) | | | 収量 kg/a |
|------|-----------|-------|------|---------------|---------------|--------------|---|---|------------|
| | | | | | | N | P | K | |
| 1号水田 | 7.2 | コシヒカリ | 稚苗移植 | 4. 28 | 5. 26 | 緑肥 (白クローバー) | | | 346 |
| 2号水田 | 6.0 | あきたこま | 〃 | 5. 9 | 6. 5 | 緑肥 (白クローバー) | | | 330 |
| 3号水田 | | ち | | | | | | | |
| | 3.5 | にこまる | 〃 | 5. 15 | 6. 9 | 緑肥 (白クローバー) | | | 565 |
| 4号水田 | 2.7 | 松山三井 | 〃 | 5. 25 | 6. 16 | 緑肥 (白クローバー) | | | 400 |
| 借地田① | 1.2 | にこまる | 〃 | 5. 15 | 6. 9 | (14-10-10) | | | 600 |
| ② | 1.2 | コシヒカリ | 〃 | 5. 15 | 6. 15 | (14-10-10) | | | 309 |
| ③ | 6 | モチミノリ | 〃 | 5. 22 | 6. 24 | (14-10-10) | | | 300 |
| ④ | 1.1 | コシヒカリ | 〃 | 5. 15 | 6. 15 | (14-10-10) | | | 309 |
| ⑤ | 1.2 | — | — | — | — | — | | | — |
| ⑥ | 9 | — | — | — | — | — | | | — |
| ⑦ | 1.0 | コシヒカリ | 〃 | 5. 15 | 6. 19 | (14-14-14) | | | 309 |

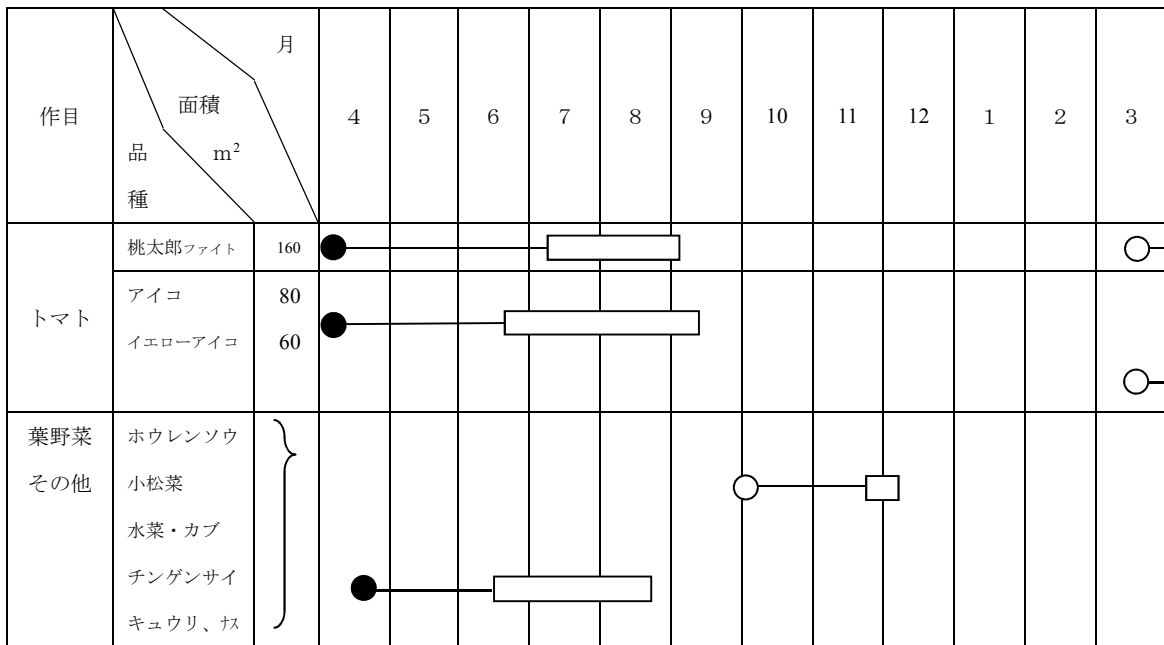
(2) 露地園芸

露地園芸の作物別の栽培状況を第1図に示した。露地園芸では、馬鈴薯や甘藷の植え付け、収穫時に幼稚園児の体験学習や、小中学生の職場体験などを行った。参加者からの満足度も高いため、今後も継続して行う予定である。白ネギは栽培面積を増やしたことにより前年度421kgが1300kgまでになり収入の大幅増となった。キャベツ、白菜も適時に薬剤散布した為、良品質のものが栽培できた。玉ネギは借地水田で栽培を行ったが初期生育が悪く雑草に覆われた為、収量は上がらなかった。



例 ○ ● □ ■
播種 定植 収穫 出荷調整

第1図 露地園芸の作目別栽培状況



例 ○ ● □
播種 定植 収穫調整

第2図 施設園芸の作目別栽培状況

(3) 施設園芸

夏季にはトマト、ミニトマト、キュウリ、ピーマン、ししとう、ナスの栽培を行った。トマト栽培では土壌成分の分析を行い長年の施用による肥料過多であることが分り本年度は元肥を施用せず、トマトの状態を注視し無肥料栽培を試みた。前年度より高品質のトマトが収穫できた。

冬期の葉物野菜は、ハウレンソウ、シュンギク、ミズナ、チンゲンサイなどを播種時期を変え栽培を行った。また少量・多回数灌水が可能な電磁弁の設置を行い水管理を行った。灌水時間の短縮により水分量が適切で株元の腐敗は減少傾向が見られた。

5. 畜産

(1) 飼育頭数

本年度の和牛の月別売却および飼育頭数を第3表に示した。人工授精は12月に行った。

第3表 和牛の月別分娩、購入、売却および飼育頭数（平成30年3月31日現在）

| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 計 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|
| 分娩 | ♂ | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | ♀ | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 死亡 | ♂ | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | ♀ | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 売却 | ♂ | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | ♀ | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 飼育頭数 | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |

第4表 飼料作物栽培における収量と貯蔵方法

| 草種 | 圃場 | 収穫日 (月/日) | 面積 (a) | 収量 (kg) | 貯蔵 方法 | 個数 | 平均重量 (kg) |
|---------------------|-----------|--------------|-----------|------------|----------|-----|--------------|
| イタリアンライグラス +エンバク | 4号畑 台地 | 4/24 | 40 | 1160 | 乾草 | 58 | 20 |
| 試験畑として今年度から使用 | 5号畑 | — | — | — | — | — | — |
| スーダングラス | 4号畑 | 10/12 | 40 | 1134 | 乾草 | 63 | 18 |
| | 台地 | 7/17 | 10 | 300 | 青刈り | | |
| | 〃 | 10/13 | 10 | 300 | 青刈り | | |
| 試験畑として今年度から使用 | 5号畑 | — | — | — | — | — | — |
| 稲藁 | 水田 | — | — | — | — | — | — |
| 計 | | | 100 | 2894 | | 121 | |

(2) 粗飼料生産

飼料畑における粗飼料の栽培と貯蔵方法を第4表に示した。冬作はイタリアンライグラス、夏作はスーダングラスを栽培した。水田はシロクローバーを緑肥として用いるため冬作は行っていない。稲藁は収穫時に降雨が続き収穫不可能であった為、全量水田に切断還元した。

5号畑は本年度から試験研究に供試し作付けは行わなかった。5号畑の代わりに平山の台地を開墾し飼料畑に変換し青刈り飼料として収穫した。

第5表 平成29年度作業別労働時間

| 区別 | 月 | 平成29年 | | | | | | | | | | 平成30年 | | | 計 | 比率 % |
|------|------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|---------|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | | | |
| 圃場管理 | 稲作管理 | 125.5 | 185 | 191 | 60.5 | 63 | 133.5 | 143.5 | 97 | 41 | 27 | 34 | 58 | 1159.0 | 16.4 | |
| 圃場 | 露地地野菜管理 | 132 | 94 | 211 | 170 | 111 | 192.5 | 168.5 | 112 | 292.5 | 268 | 97 | 108 | 1956.5 | 27.7 | |
| 管 | 温室栽培管理 | 83 | 64 | 76 | 129 | 51 | 40.5 | 53 | 42.5 | 24 | 49 | 74.5 | 79.5 | 766.0 | 10.8 | |
| 理 | 水田圃場管理 | 16.5 | 72.5 | 30.5 | 20 | 46.5 | 0 | 5 | 3 | 8.5 | 0 | 0 | 18 | 220.5 | 3.1 | |
| | 畑圃場管理 | 3 | 48 | 14.5 | 51.5 | 39.5 | 17.5 | 2 | 2 | 0 | 0 | 14 | 11 | 203.0 | 2.9 | |
| | 畜産管理 | 38 | 31.5 | 26 | 35.5 | 31.5 | 40 | 44 | 34 | 33.5 | 30.5 | 18.5 | 48 | 411.0 | 5.8 | |
| 実習 | 実習・実験補助 | 8.5 | 84 | 50.5 | 7.5 | 29.5 | 10 | 24.5 | 59 | 14 | 6.5 | 51.5 | 15.5 | 361.0 | 5.1 | |
| 設 | 施設・環境整備 | 47.5 | 33 | 26.5 | 22.5 | 67 | 21.5 | 18.5 | 3 | 12.5 | 31.5 | 154 | 110.5 | 548.0 | 7.7 | |
| 備 | 機械・器材・資材整備 | 37 | 13.5 | 17 | 11 | 48 | 20.5 | 17.5 | 14 | 25 | 28 | 26.5 | 44.5 | 302.5 | 4.3 | |
| そ | 実験・調査・データ整 | 17 | 4.5 | 13.5 | 21.5 | 21 | 28 | 57.5 | 183.5 | 4 | 23 | 15 | 12.5 | 401.0 | 5.7 | |
| の | 研修・会議 | 6 | 8.5 | 8 | 17.5 | 8 | 22 | 14 | 22.5 | 28.5 | 15.5 | 2 | 9 | 161.5 | 2.3 | |
| 他 | 事務・販売・その他 | 42.5 | 39 | 40 | 44 | 29 | 52 | 55 | 43 | 63.5 | 58 | 58.5 | 45 | 569.5 | 8.1 | |
| | 計 | 556.5 | 677.5 | 704.5 | 590.5 | 545 | 578 | 603 | 615.5 | 547 | 537 | 545.5 | 559.5 | 7059.5 | 99.8 | |
| | 他部門への応援 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | 0 | 3.5 | 0 | 0 | 15.0 | 0.2 | |
| | 共同作業 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | |
| | 総計 | 561 | 677.5 | 704.5 | 590.5 | 545 | 582 | 603 | 618.5 | 547 | 540.5 | 545.5 | 559.5 | 7074.5 | 100.0 | |
| | 他部門からの応援 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | |
| | 差引部門労働時間 | 561 | 677.5 | 704.5 | 590.5 | 545 | 582 | 603 | 618.5 | 547 | 540.5 | 545.5 | 559.5 | 7074.5 | | |

6. 作業労働時間

労働時間を第5表に示した。例年5・6月は水稻栽培の準備・移植により作業労働時間が他月より増加する。実験・調査・データ整理が増加しているが水稻品種の比較試験をブロック試験地で行い11月の収量調査の時間（時間外労働）が増加した為である。また、実習実験補助が昨年に比べ増加したのは教官使用のレンコン試験水槽老朽化により新たに作り直した為である。

露地野菜の労働時間が増加したのは白ネギの栽培面積増加に伴う出荷調整に費やされたものである。白ネギの収入は大きな役割を担っている。

7. 今後の課題

温室でのトマト栽培の収量を増加安定させ良品質の作物を供給する栽培管理が必要である。温室の葉物野菜について安定し栽培できているので時期をずらし随時販売できる体制をとる事が求められる。

露地野菜については、作付けに関して畑面積の効率的な利用について考えていく必要があり、連作障害など土壌状態を把握し適作な栽培管理を行うことが重要である。

水田圃場は畦塗り・畦シート敷設作業など時間を費やしているが、畦のコンクリート化により労働時間が軽減されると思われる。コンクリート化工事を行うに当たって労働時間を確保する必要があるが農閑期の時間を調整していく必要がある。

農場内の環境整備の為、広大な面積の草刈りを行っているが、機械化の整備も考えていかなければならない。

編 集 委 員

山 田 寿
上 野 秀 人
片 岡 圭 子

〒799-2424 愛媛県松山市八反地甲 498 番地
編集兼発行者 国立大学法人愛媛大学農学部附属農場
TEL:089-993-1636
FAX:089-993-3173
ホームページ:<http://web.agr.ehime-u.ac.jp/~farm/>