

干拓営農研究部門

I. 大規模営農に対応した環境保全型農業の確立

(平 20~22)

1. 減化学肥料栽培技術

1) 機械化精密農法による減肥料栽培技術の確立

近赤外線画像を用いた植被率による葉面積指数の推定法

平成 21 年度に、近赤外線画像を用いた植被率測定方法とパレイショの植被率が葉面積指数と相関があることを報告した。22 年度は植被率による生育差の判定の可能性を調べるために、施肥方法を変えたパレイショ「ニシユタカ」の植被率測定を行い、施肥による地上部の生育差を調査できるかの検証を行った。

その結果、施肥区間の地上部生育量増加の大小は、茎長測定と植被率測定で同様の結果が得られ、植被率は茎長測定と同じように利用できた。しかし、収穫前の植被率と収穫塊茎重には相関は見られず、植被率の多少から収量の推測はまだ困難であった。

植被率測定の調査時間は、ほ場内撮影と画像処理に分けられ、12 点分の測定に 9.7 分かかかる。それに対して茎長測定は、測定者と記録者 2 人作業で行い、29.1 分である。従って、植被率測定は茎長測定の約 1/3 の時間で測定が完了した。また、撮影と画像処理は別に行うことから、ほ場内の調査(撮影時間 4.6 分と茎長の測定時間 29 分)では、約 6 倍の量の調査が可能であった。

(宮寄朋浩)

2) 露地園芸作物における有機質肥料施肥法の確立

① 早生タマネギの施肥試験

供試品種「七宝早生 7 号」を用い、窒素 18kg/10a を慣行に油かす及び発酵鶏糞による 1/2 代替及び 1/2 代替(肥効率 70%を加味)した栽培試験を実施した。1/2 代替した場合、出荷収量は油かすで 7,800kg/10a(慣行比 98.8%)、発酵鶏糞で 8,280kg/10a(104.9%)と慣行と遜色ない結果となった。また、肥効率を 70%加味した場合でも、収量に差は見られなかったため、早生タマネギの場合肥効率を加味する必要はなと考えられた。

(平山裕介)

② 普通作タマネギの施肥試験

供試品種「もみじ 3 号」を用いて、窒素 18kg/10a を慣行に油かす及び発酵鶏糞による 1/2 代替及び 1/2 代替(肥効率 70%を加味)した栽培試験を実施した。1/2 で代替した場合、出荷収量は油かすで 5,330kg/10a(慣行比 97.1%)、発酵鶏糞で 5,860kg/10a(106.8%)であり、慣行との差は小さいものの、目標収量の 6,000kg/10a 以上に達していないため、トータルの窒素量を特栽培基準の上限まで増やし、調査をする必要がある。

(平山裕介)

③ 冬ニンジンの施肥試験

これまでの栽培試験において油かす、鶏糞で 1/2 代替しても慣行と遜色ない結果が出ていたため、供試品種を「紅菜 5 寸」以外の「ベータ 312」、「甘美人」に替えてで有機質肥料の代替試験を実施した。

全体的に生育初期の灌水が多かったため商品化率は低下

したものの、総収量は「ベータ 312」で油かすが 6,429kg/10a(慣行比 116.4%)、発酵鶏糞で 5,286kg/10a(慣行比 95.7%)と遜色ない結果が得られた。「甘美人」については油かすで 4,025kg/10a(慣行比 84.3%)、発酵鶏糞で 3,390kg/10a(慣行比 71%)と低調であった。対照品種の紅菜 5 寸は、油かすで 4,043kg/10a(慣行比 107.3%)発酵鶏糞で 4,401kg/10a(慣行比 116.8%)であった。

(平山裕介)

④ 秋冬ハクサイの施肥試験

有機質資材としてナタネ油かすと乾燥鶏ふんを供試し、品種「黄ごころ 85」を用いて減化学肥料栽培試験を実施した。平成 22 年 9 月 18 日に定植、12 月 15・28 日に収穫した。施肥条件として化学肥料は硫安とし、長崎県特別栽培農産物の慣行施肥窒素 21kg/10a(硫安 21kg 区)と県施肥基準の 30kg/10a(硫安 30kg 区)を対照とした。ナタネ油かす、乾燥鶏ふんとも窒素無機化率を 70%とし、無機窒素量と硫安の合計窒素量が 21kg/10a と 30kg/10a の 2 水準となるよう施用した。

収量調査の結果、硫安 21kg 区の収量は 10,228kg/10a と極めて良好で、ナタネ油かすの N21kg 区は 10,388kg/10a、乾燥鶏ふんの N21kg 区は 11,069kg/10a と目標収量 8,000kg/10a を超えた。また、窒素施用量が多い硫安 30kg/10a 区は 11,568kg、ナタネ油かすの N30kg 区は 11,427kg/10a、乾燥鶏ふんの N30kg 区は 11,639kg/10a と施肥窒素が多い 3 区は 10% 以上増収した。

これまでの調査結果をとりまとめると、目標収量 8t/10a 以上を得るためには、ハクサイの窒素吸収量は 15kg/10a が必要で、収量 10t/10a(1 玉 3kg) 以上を目指す場合は 20kg/10a 以上が必要であった。また降水量や気温の年次変動に影響が少なくするには、窒素施肥量は 30kg/10a 以上の施肥が必要であった。

(山田寧直)

⑤ 冬キャベツの施肥試験

ナタネ油かすと乾燥鶏ふんの有機質肥料を用い、品種「金系 201 号」を用いて栽培試験を実施した。平成 22 年 9 月 18 日に定植し、平成 22 年 12 月 16・22 日に収穫した。施肥は長崎県特別栽培農産物の慣行施肥窒素の 28kg/10a を対照とし、硫安 28kg/10a(硫安 28kg 区)と 30kg/10a(硫安 30kg 区)の 2 水準とした。同様に、ナタネ油かす、乾燥鶏ふんとも窒素無機化を 70%に設定し、無機窒素量と硫安の合計窒素量が 28kg/10a と 30kg/10a になるようそれぞれ施用した。

その結果、ナタネ油かすと乾燥鶏ふん施用の 4 区では、生育当初から対照と遜色ない生育を示した。収量は硫安 28kg 区の調整重 1,418g、収量 4,996kg/10a と良好な年であり、ナタネ油かすの N21kg 区は 5,399kg/10a、乾燥鶏ふんの N21kg 区 5,132kg/10a と目標収量 5,000kg/10a を超えた。また窒素 30kg 施肥した 2 区は 5,400kg を超えた。

昨年からの調査結果をまとめると、ナタネ油かすと乾燥鶏ふんでは窒素の無機化率を 70%として、基肥で 20・21kg/10a 施用すると、慣行と同等の収量が得られた。10a 当たりの肥料費を計算すると、ナタネ油かすは硫安に比べ 16,755 円高くなるが、乾燥鶏ふんを 6,000 円/t で購入できれば経費の上昇はないと試算された。

(山田寧直)

⑥レタスの施肥試験

乾燥鶏ふんの化学肥料代替効果と連用による諫早湾干拓土に対する影響を検討した。作付体系は夏作トウモロコシ・年内どりレタス・5月どりレタスの繰り返しとした。乾燥鶏ふんは年間500kg、1t、2tの3水準とし、1tと2tは年1回と2回の組み合わせた全5区を設定した。乾燥鶏ふんはレタス作付前に施用した。

3作目のレタスは、供試品種「ラプトル」で有孔黒マルチ栽培とし、平成22年3月16日定植、5月17・26日収穫した。収量は牛ふん堆肥2t/10aと硫酸N20kg/10aを施用した対照区(収量4,417kg/10a)に比べ、秋2t区が143%、秋・春各1t区と秋・春500kg区が128%と乾燥鶏ふんの施用量が多いほど高かった。

4作目のトウモロコシは、品種「スノーデント夏王」の無肥料栽培とした。6月10日に播種し、8月24日に収量調査を実施した。その後生草全量を試験区内に鋤き込んだ。生草重は対照区(1,817kg/10a)に比べ、乾燥鶏ふん1t以上施肥の4区が2,000kg/10aを超え、増収効果が認められた。

5作目の年内どりレタスは、品種「ステディ」を用い、9月29日定植、11月29日・12月6日・14日に収量調査を実施した。収量(対照区4,432kg/10a)は3作目と同様、秋2t区と秋・春各1t区が114%と乾燥鶏ふんの施用量が多いほど高かった。春・秋250kg区でも対照区並みに収量があった。無肥料区は対照区の31%まで低下した。乾燥鶏ふん500kgで慣行化学肥料の1/2代替すれば、慣行と同等の収量が得られた。

土壌分析を実施すると、乾燥鶏ふんの連用により交換性カルシウムが増加するが、全窒素、無機態窒素、可給態リン酸、交換性カリウムは対照区並みの増加であった。土壌の物理性への影響は判然としなかった。

(山田寧直)

⑦未成熟ソラマメの作型分散

未成熟ソラマメの無整枝放任による一斉収穫法を確立したが、収穫期が極めて短期間に集中することから労力分散を目的として、は種期の異なる作型について検討した。

は種は、平成21年10月30日を標準とし、12月1日は種、1月10日は種、2月10日は種の4作型を設定した。供試品種は、「陵西一寸」を標準とし、春の着莢性が優れるとされる「春陵西」を対照とした。収穫は平成22年5月12日から始まった。標準区の作柄は良好であり、10a当たり2,314kgで17年産以降2番目に高い収量であった。収量は、は種期が遅くなるに従い低下するが、栽植株数を慣行の2倍(3,120株/10a)にすることで標準区と同等の収量となった。

更に1月、2月は種の春まき栽培では、「春陵西」が収量性に優れ、3,120株/10aの密植栽培に加え、催芽処理や3℃、30日間の低温処理(春化処理)を行うことで標準作型並みの収量が得られた。

これらの作型を組み合わせることで、収穫期は5月中旬から6月上旬までの幅で分散が可能となり、経営規模の拡大が図られる。

23年産ソラマメは、経営コスト低減を目的として自家採種による生産性を見るため、自家採種第1世代、第2世代と購入種子の違いを調査する。

(小林雅昭)

⑧抑制スイートコーン適応性

8月10日播種の作型で「ピーター610」、「サニーショコラ」を

供試し、諫早湾干拓地への適応性について検討した。その結果、「ピーター610」と灌水を組み合わせた区で平均穂重342g、商品化収量1,427kg/10aが得られ、有望な作型であることが確認された。播種期の限界を明らかにするために継続して試験を実施する。

(松岡寛智)

⑨露地夏作野菜の適応性

周年雇用体系構築の為、夏場の露地野菜として有望なオクラ、未成熟ラッカセイ、エダマメ、ズッキーニについて栽培適応性を検討した。オクラは5月20日セルトレイ播種、6月2日定植の作型で7月24日から10月21日の長期間収穫ができ、商品化収量3,670kg/10aが得られた。未成熟ラッカセイは夏場に収穫がなく、雇用体系構築には不適であり、エダマメ、ズッキーニは十分な収量が得られず不適であった。

(松岡寛智)

3)施設園芸作物における有機質肥料施肥法と品質向上技術の確立**①促成いちごの化学肥料代替有機質資材利用法**

平成22年9月27日定植の促成作型で「さちのか」を供試し、電照、暖房機を備えたハウスで地床内なり栽培を行った。施肥は化学肥料代替資材として魚粕と鶏ふんを施用した。12月17日より収穫開始し、平成23年5月11日に収穫終了した。栽培期間中は局所的にダニが激発したが、うどんこ病、灰色かび病については微発にとどまった。商品化収量は全量化学肥料区で3.8t/10a、全量有機区で4.0t/10aであった。

省力化のため促成いちごの新しい高設栽培システムを検討した。プランター栽培槽と遠赤外パネルヒーター保温システムを利用した高設栽培法で、電照・暖房機なしのハウスで試験した。品種は「さちのか」を用い、慣行の点滴育苗苗、流水ポット育苗苗、紙ポット育苗苗を供試し、平成22年9月24日に定植した。12月9日より収穫開始し、翌年4月20日に収穫終了した。プランターは幅23cm、長さ64cm、深さ16cmで、3株/プランターを定植した。プランター2列で1ベッドとし、外成り栽培とした。栽培期間中は遠赤外パネルヒーターの漏電により厳寒期の加温が不十分となり、休眠に入る株も見られた。商品化収量は慣行苗で303g/株、流水ポット苗で262g/株、紙ポット苗で229g/株となった。

(松岡寛智)

②ネットメロン(抑制栽培)の減化学肥料栽培法

8月5日播種、8月20日定植の抑制作型で品種は「パリス秋冬I」、「ベネチア秋冬I」を供試し、有機質資材はナタネ油かすを用いて、慣行、有機質資材1/2代替、全量有機質資材代替による収量品質について検討した。

収量は平均果実重が「パリス」1,480g、「ベネチア」で1,498g、平均Brixが「パリス」で15.5度、「ベネチア」で13.8度であった。両品種においても有機質資材を用いた区の方が慣行区よりもBrixは高い傾向であった。

(松岡寛智)

③促成ミニトマトの栽培適性試験

平成22年9月14日定植の促成作型で「小鈴SP」を供試し、化学肥料代替有機質資材としてナタネ油かす、発酵鶏ふん、魚粉を供試した。いずれの有機質資材においても、慣行の化学肥料体系と同等の収量が得られた。有機質資材の利用方法は全量基肥として施用し、追肥を化学肥料において実施した。

(松岡寛智)

④施設アスパラガスの栽培適性と施肥法

窒素 50kg/10a(硫酸)を慣行にそれぞれ 1/2、2/3、3/4 を有機質肥料(ナタネ油かす)で代替、更にすべてをナタネ油かすで代替した区を設け栽培を行った。収量を比較すると、2/3 をナタネ油かすで代替した場合は慣行の 106%、全てをナタネ油かすで代替し場合は慣行の 115%であり、慣行の並みの収量が確保できた。

また、春芽の収量に対する夏芽の増収率を比較しても、2/3 をナタネ油かす代替した場合が 126%と最も高く、ナタネ油かすで代替した場合は 110%となった。今後は施肥についてのコストを加味した検討が必要であった。

慣行施肥では土壌中に無機態窒素が徐々に蓄積し、有効に使われておらず、蓄積が少ないのは、2/3をナタネ油かすで代替した場合、全て油かすで代替した場合であった。

試験区のうち N-50(硫酸)、N-50(全油かす)、N-0 区の3区については、2 週間ごとに土壌サンプリングを行い、土壌中の無機態窒素の動態を調査した。

硫酸(N-50)施肥後、立茎中は 60mg/100g 乾土程度で推移したが、立茎後は 8 月末まで施肥毎に上昇した。年間を通してアンモニア態窒素が硝酸態窒素より大幅に高く推移した。ナタネ油かす(N-50)は施肥後、立茎中は 20mg/100g 乾土程度で推移し、立茎後は施肥後の上昇は見られるが、概ね 60mg/100g 乾土程度で推移した。年間を通して硝酸態窒素がアンモニア態窒素より多かった。無窒素(N-0:前年有機質肥料(ニーム N-50)を施肥)では、立茎中 15mg/100g 乾土程度で推移するが、立茎後は 5mg/100g 乾土以下に減少した。立茎中は硝酸態窒素がアンモニア態窒素よりも多いが、その差は小さかった。

硫酸もナタネ油かすともに施肥後は立茎中に pH(H₂O)が下がり、硫酸で 3.27、ナタネ油かすで 3.73 まで低下し、土壌の酸性化が見られた。また、その後は 4.0 前後で推移した。今後は立茎中の pH の矯正と無機態窒素の動態の関連性を調査する。

(平山裕介)

⑤施設ホウレンソウの周年生産

施設軟弱葉菜類の周年生産体系の確立を目的として 21 年度、19 作型で栽培試験を実施し、6~8 月は種を除く作型で成立することを明らかにした。(平成 21 年度 研究成果情報)その後、作型毎の生育予測技術を基に連続的な収穫・出荷が可能な施設ブロックローテーション作付け計画支援プログラムを作成した。

年間を 6~8 月は種を除く 4 つの季節に分け、各時期の生育予測式から、平均株重が 30g に達する日を収穫開始期として導き出した。

プログラムは、表計算ソフト(エクセル)を用い、①収穫開始の目安とする平均株重を入力、②栽培スタートのは種日を入力、③収穫期間 ④次作までの準備期間を入力するとローテーションブロック数とブロック別のは種計画が出力されるよう作成した。

(小林雅昭)

⑥施設ミズナの周年生産

施設軟弱葉菜類の周年生産体系の確立を目的としてミズナ「京みぞれ」を供試し、4 月 12 日は種から 18 作型で栽培試験を実施した。

8 月は種、9~10 月収穫の作型で、キスジノミハムシの発生

が多く、また生育も劣ったものの、ほぼ周年的に栽培は可能であった。

は種後の日数と株重との間には高い相関が認められ、目標とする平均株重を 30g とすると、その生育予測式から 4~6 月は種では 26 日、7~8 月は種は 38 日、9~11 月は種は 24 日、12~1 月は種は 40 日となった。

このことを元にホウレンソウで作成したブロックローテーション作付け計画支援プログラムへアップする。

(小林雅昭)

2. 減農薬栽培技術

1) 対抗性植物等を活用した輪作による土壌病害虫の減農薬栽培技術確立

アブラナ科根こぶ病の菌密度を低下させるおとり作物葉ダイコン「CR-1」とエンバク「ヘーオーツ(野生種)」を供試し、平成 22 年の 3 月~9 月まで 1 月ごとに播種して、その発芽率、分けつ数、草丈、生草重を調査した。

その結果、3 月・4 月・9 月播種は生育が良く、「CR-1」は草丈約 40cm、生草重約 4kg/m²、株数約 300 株/m²、ヘーオーツは草丈約 80cm、生草重約 4kg /m²、分けつ数約 1500 本/m²であった。3・4 月播種は「CR-1」では特に春作の低温で花芽分化が起こるが、株数や草丈には影響は認められなかった。一方、5~7 月播種では、作型が梅雨期に重なるうえに、両者とも発芽数や生育が極端に劣る。高温多湿条件では「CR-1」は根くびれ症が多発し、ほ場病害の面からも問題であった。

おとり作物を平成 21 年 9 月播種し、11 月に鋤き込んだほ場において、春キャベツ「新若夏」、「さつき女王」を栽培したが、慣行並みの収量であった。また、根こぶ病抵抗性品種であるハクサイの「CRキラボシ」を平成 22 年秋作で栽培したが、十分な収量性が認められた。

(山田寧直)

3. 耕種的除草対策技術の確立

1) 春スイートコーンの黒色マルチによる除草対策技術

平成 22 年 5 月 6 日、12 日、21 日移植の作型で「サニーショコラ 88」を供試し、セルトレイ苗、野菜全自動移植機を利用した機械化移植及び、トラクタ装着型施肥機を利用した省力化栽培、慣行施肥基準 N30kg/10a に対し、条施肥 N15kg/10a、セル内施肥、セル内施肥+条施肥の組み合わせによる減化学肥料栽培法について検討した。

セルトレイ苗の機械移植による活着率は 68%と低い数字だったが、要因としては移植機が 2 条対応型であったことに対して試験区は単条で設計しており、走行性に難があったことと、培土固化剤の利用を検討していたために通常のセルトレイ培土とは違う種類の培土を用いたことで、移植の際の苗送りがスムーズに行かなかったことが原因として考えられた。128 穴セルトレイを用いた場合の育苗日数は 17 日で活着率は 84%で、23 日で 60%と低下した。減肥試験については N30kg/10a の移植栽培で商品化収量 924kg/10a と最大となったが、ほ場の排水不良により湿害が発生し全体として生育不良となった。

セル内施肥については根鉢が崩れやすく機械移植は難しかったが、N15kg/10a のセル内施肥で総収量 894kg/10a と N15kg/10a 条施肥の総収量 478kg/10a を上回る収量が得られた。

機械移植については機械に適した設計で再度試験を行い、セル内施肥についてはレタスやタマネギの後作マルチ利用を含めた栽培について検討を行う。

(松岡寛智)

2) 冬ニンジン機械化除草技術

除草剤を用いない除草体系の確立を目的として冬ニンジンで検討した。

供試品種「紅楽5寸」を用い、8月23日は種の作型で実施した。除草は大豆等で利用されているディスクリッジを乗用管理機に装着して中耕・除草する体系について検討した。

ディスクリッジを用いた培土の砕土率は、ロータリカルチに比べ土壌含水比の影響を受けにくく、含水比が高い状態でも10mm以下の土塊割合が50%以上を占めた。往復作業で同一箇所を2回作業で砕土することにより、砕土率が向上する。本装置は牽引式であり、ロータリカルチに比べ作業速度を速く、作業能率は、19.6a/hr(ほ場作業効率 94.9%)、ロータリカルチに比べ作業能率が高かった。また、往復作業で同一箇所を2回中耕するときは9.5a/hr(ほ場作業効率 73.8%)であった。

作業性、除草効果は期待できるものの、は種後114日目となる12月15日の平均根重は、慣行区の262gに対し、機械除草区では151gと劣った。4条植えの条間の設定などの検討が必要である。

(小林雅昭、宮寄朋浩)

3) 秋冬ダイコンの黒色マルチによる除草対策技術と機械化除草技術

除草剤を用いない除草体系の確立を目的として秋冬ダイコンで検討した。

裸地栽培で、ディスクリッジを乗用管理機に装着して機械除草する体系と黒色ホールマルチ(生分解性)並びにスリットマルチ(生分解性)による除草体系とを比較調査した。

供試品種「福誉」を用い、平成22年9月16日は種、11月25日収穫の作型で実施した。発芽後、5~6葉期に1回、10~15葉期に1回、中耕と除草をディスクリッジを用いて行い、は種後36日目となる10月22日には展開葉数葉数20枚、葉面積は2,300c㎡、葉面積指数2.3程度となり、ほ場のほぼ全面を覆う状態となり、以後の除草作業は行わなかったが、特に問題なく収穫期に至った。

マルチ栽培下では、除草効果は高かったものの、楕円ホール並びにスリット幅が5cmと狭かったことから、シードテープによるは種位置と穴の位置が合わなかった部位で発芽率が低下し、加えてかん水した水が十分マルチ内へ届かず発芽率は低かった。一方、生育は早く裸地・無かん水区と比較して同収穫時期の収量は約40~50%増収し、同一規格の収穫では約8~10日早かった。

(小林雅昭)

II. 諫早湾干拓農産物のブランド化に向けた栽培技術確立(平20~22)

1. 加工・業務用需要に対応した栽培法の確立

1) 加工適性の高い規格生産技術

①加工業務用キャベツ

平成21年度は、5月どりの寒玉系品種を選定するため、「さつき女王」、「新若夏」、「初夏のかほり」の3品種を供試した。施肥量は窒素28kg/10aとし、硫酸のみの慣行区と化学肥料の1/2を乾燥鶏ふん代替した鶏ふん区を設置した。平成21年12月14日に定植し、平成22年5月7・14日に収穫した。定植直後からベタ掛け被覆栽培とし、2月20日すぎまではほとんど生育は進まなかったが、以降は順調に生育した。ベタ掛けによりやや畝内の雑草の生育が旺盛であった。

収量は、「初夏のかほり」が優れており、調整重が慣行区で2,351g、鶏ふん区で2,251gであった。両区の収量は約8,500kg/10aであり、目標収量8000kg/10aを超えた。ただし、

やや葉が柔らかく、熟期の判定が難しかった。次に「新若夏」の硫酸区が収量7,538kgであり、「新若夏」の鶏ふん区と「さつき女王」の2区は6,500kg/10aとやや収量が低かった。両品種は結球の品質が良好であり、葉数が少なく、出荷調整は楽であった。

秋作は特別栽培農産物での加工・業務用キャベツの生産技術を確立するため、乾燥鶏ふんを用いた施肥技術を検討した。品種は「彩ひかり」を用い、平成22年9月18日に定植し、22年2月17日・25日に収穫した。施肥は長崎県特別栽培農産物の慣行施肥窒素の28kg/10aを対照とし、乾燥鶏ふんは基肥N28、30、42kg/10aを施用し、窒素無機化率を70%で換算し、N28kgよりも不足する分は、硫酸を基肥と追肥で施用した。

その結果、乾燥鶏ふんN28kgでは外葉の生育が劣り、他の鶏ふん施用の2区は対照区並みの生育であった。収量は、乾燥鶏ふんN42kgが6,942kgと優れ、乾燥鶏ふんN28kg、同N30kg、対照区(硫酸N28kg)はいずれも約6,000kg/10aで大差なかった。窒素施用量が多いほど収量が高かった。

(山田寧直)

②ユウガオ(カンピョウ)

21年に引き続き、供試品種「十貫目干瓢」を用い、播種期を平成22年2月25日(移植区)、4月10日(移植区、直播区)、5月10日(移植区、直播区)、6月10日(直播区)とした。

その結果、2月下旬は種(45日育苗)で4月上旬に定植したユウガオは、定植後67日の6月中旬からの収穫となり、8月末までの収穫で、株当たり収穫果数3.6個、平均果重6.4kgで5,226kg/10aの収量となった。5月上旬定植の作型は、生育、着果期が梅雨期と重なり、炭そ病の発生が認められた。収穫はほぼ梅雨明けの7月下旬から始まり、株当たり収穫果数3.2個、平均果重6.6kgで4,800kg/10aの収量となった。

6月上旬定植の作型は、多湿条件下で初期生育が劣り、8月上旬からの収穫で、株当たり収穫果数1.6個、平均果重4.6kgで1,637kg/10aと極めて収量は劣った。

在圃期間は長いですが、育苗労力を削減できる直播栽培では、4月10日は種の作型で、同日播種(5月10日定植)の栽培と比較して、収穫は14日早く、株当たり収穫果数3.5個、平均果重6.3kgで、総収量5,033kg/10aと優れた。但し、発芽率は60%と劣るため、は種量、催芽処理等の検討が必要であった。は種日は異なるものの、同日定植の栽培と比較すると、収穫開始は約3週間程度遅れた。

直播栽培での5月は種と6月は種は、収穫開始がほぼ8月となり、着果数は少なく、果実肥大も劣り、作型、栽培法としては不適であった。

平均果実重は、収穫開始後3週間前後にピークを迎え、以後徐々に低下した。8月の高温期は、果実肥大が劣り、平均果実重は5kg未満となった。

雌花は、子づるの1~5節の低節位から発生した第2側枝、もしくは第3側枝に着生し、第2側枝着果と第3側枝着果の比率はほぼ半々であった。

施肥は元肥を畦巾580cmの中央に180cm幅の黒色ポリマルチ被覆の植付畦の範囲に施肥した。4月定植並びに4月直播のユウガオ栽培では、硫酸による元肥窒素20kg/10aが、平均果実重並びに総収量が高く、元肥窒素15kg/10a、10kg/10aの順で劣った。

5月定植の作型では、硫酸による元肥窒素20kg/10aで、着果数が少なく総収量では劣ったが、平均果実重は4月定植並びに直播栽培と同様に高くなり、元肥窒素が少なくなると収量も低下した。

6月定植、もしくは5月以降の直播栽培では、収穫期が8月

となり、収量性が低く、作型として不適と判断されるため、施肥量を判断することはできなかった。

(小林雅昭)

③加工用ホウレンソウ

諫早湾干拓地における加工・業務用野菜の生産の一貫として「加工用ホウレンソウ」を取り上げ、その生産性及び適応性を調査した。加工用のホウレンソウは県下に産地がなく、青果用としての慣行施肥量は設定されていないものの、加工用としての標準施肥量は未設定であることから、諫早湾干拓地での加工用ホウレンソウに対する標準施肥量を設定するとともに、減化学肥料施肥体系について検討した。

供試品種は、「クロノス」を用い、平成22年9月21日は種で、33,000株/10a(平畦 条間30cm、株間10cm)とした。加工用ホウレンソウは、冷凍加工品として利用されており、葉肉厚く、葉色の濃いものが求められるため大株(200g以上)が良く、機械収穫が可能な草丈40cm以上を生育の目標としている。

施肥条件を全面全層施肥と畦間条施肥とを設け、窒素施肥量0kg~40kgまで10kg毎で設計した。その結果、畦間条施肥で生育が遅く、全面全層施肥で優れた。目標株重200g以上を確保できる施肥レベルは、全層施肥で窒素施肥量30kg/10a以上であり、生育日数はは種後64日であった。条施肥では窒素施肥量30kg/10a以上で、は種後84日であった。全層施肥で、窒素施肥量と平均株重との関係から目標株重200gを安定的に確保できる窒素施肥量は27kg/10a以上と推測された。

(小林雅昭)

④ザーサイ

諫早湾干拓地における加工・業務用野菜の生産の一貫として一部で導入・試作されている「ザーサイ」を取り上げ、その生産性及び適応性を調査した。加えて、標準施肥量の設定と栽培法、減化学肥料施肥体系について検討した。

標準施肥量は、加工用として利用する主茎の株重を600g以上、10a当たり3,000kg以上の収量を目標として設定した。供試品種は、「四川搾菜」(中原採種場株)を用い、平成22年9月21日は種の作型で実施した。

施肥設計は、全面全層施肥とは種位置直下の条施肥の体系のそれぞれに対し、窒素成分20kg/10aから35kg/10aの範囲で5kg/10a区切りで設計した。

その結果、施肥体系では、元肥の全面全層施肥よりは種位置下の条施肥で生育が優れた。

窒素施肥量と平均株重との関係から目標とすべき平均株重を確保するのに必要な窒素施肥量は、25kg/10a以上と判断されるが、安定して目標株重を確保するためには、元肥を条施肥により窒素20kg/10a、追肥5kg/10aを2回、総窒素30kg/10aの施肥条件が適当と判断された。

そのときの目標株重600gに達するのは、は種後95日以降であった。更に2月上旬まで収穫期を延ばしても抽苔の発生はなく、平均株重は700~800gに達した。

「ザーサイ」の加工部位は、主茎であるが、主茎以外にも、葉は大葉でカラシナ類特有の辛みを持ち、三池タカナ、ちりめん青タカナより辛く、カラシナと同程度であった。側枝も適度に発生し、葉・側枝ともに加工用として利用可能である。-3℃未満の低温に遭遇しても主茎は問題ないが、外葉は凍害を受けるため利用できなかった。

主茎663gに対し、外葉、側枝は915g 全重1,578gでの収量は、8,700kg/10aとなる。主茎内部には、空洞のあるものが存在するが、褐変等の障害はなく加工上問題はないと判断さ

れた。

(小林雅昭)

⑤加工用ゴボウ

加工・業務用野菜として契約による栽培が一部導入されている。生産性・収益性の検証と標準施肥量並びに減化学肥料栽培体系について検討した。

供試品種「てがる」「大浦」を用い、平成21年11月4日は種の作型で実施した。栽植密度は畦巾120cm 株間10cm 2条植、16,660株/10aとし、種子シーダーテープ封入により行った。順調に発芽した後、冬期はロゼット化し、休眠状態となったが、3月下旬頃から旺盛な生育となった。

平成22年5月20日の収穫では平均根重55g、根長27cm、根径22mmとなり、6月21日には、平均根重84g、根径25mm前後に達した。6月に入ると一部に抽苔が認められ、(発生株率2~3%)7月20日の調査では、7月14日の豪雨によると思われる根腐れが発生し、抽苔も進んだことから調査を打ち切った。この作型での収穫は6月までが限界と判断された。

22年度は、同様に秋まき栽培で検討し、10月5日は種、11月4日は種の2作型で設計した。供試品種は、10月まきが「てがる」、「大浦」を用い、11月まきは「てがる」のみを用い、株間10cmと5cmの2処理で設計した。施肥量は、元肥にN-10kg/10aを硫酸で施用し、平成23年3月15日から、追肥N-5kg/10aを1~3回実施予定。

(小林雅昭)

⑥ステムレタス

諫早湾干拓地における加工・業務用野菜の生産の一貫として前年に引き続き「ステムレタス」を取り上げ、その生産性及び適応性を調査した。

春作栽培は、タキイ種苗の品種を用い(品種名なし)、平成22年2月13日に128穴セルトレイには種し、3月26日定植、3月1日は種、4月16日、4月23日定植の3作型で実施した。

栽植密度は、畦巾120cm×株間30cm、2条植え、5,555株/10aとし、総窒素施肥量 N-10kg/10a(硫酸47.6kg/10a)を施用した。

は種後129日(定植後88日)で茎長100cm以上、茎重600g以上となった。定植後の生育積算温度と平均茎重との関係から、目標茎重600gに到達する積算温度は、1,685℃前後でとなった。同様に定植後の生育日数と茎長との関係から、80cm以上の茎長で十分な茎重を確保できる生育日数は80日以上であった。

レタスの生育最低温度5℃、平均気温8℃以上をステムレタスに適用して中央干拓地の気象値(平年値)に照らして作型を設定すると、最低気温が5℃以上となる3月中旬から、定植後の生育積算温度1,685℃で80日以上が確保できる4月中旬までが定植期と推察された。

秋作栽培は、前年と同様の8月26日は種、9月12日定植の作型で調査した。は種後77日目の11月11日には、茎重952g、茎長83cm、10a当たり収量5,286kgとなった。20年からの3カ年の成績では最も高い収量であった。

一部を乾燥加工用として供試した結果、利用できる加工部位は、茎の皮を除いた芯部分で、茎重の48%程度であった。1次加工処理のため、通風乾燥した場合の製品率は収穫茎重の3%、乾物率6%前後であった。

11月下旬から、生での食材利用の可能性を調査するため中華料理店に材料提供し、評価を得る取り組みを開始した。今後、幅広い実需者への提供と評価が必要である。

(小林雅昭)

⑦コールラビ

諫早湾干拓地における加工・業務用野菜の生産の一貫として「コールラビ」を取り上げ、その生産性及び適応性を調査した。

22年度は緑色系品種に加え、紫色系品種を供試した。

平成22年8月26日は種、9月21日定植の作型で実施した。

栽植距離 畦巾 120 cm×株間 20 cm 2条植え、6,666株/10aとし、施肥量 N-25kg/10a(硫安 47.6kg/10a)とした。

11月からの収穫調査の結果、紫系品種は緑色系品種と比較して生育が緩慢であり、収量性もやや劣った。

球の形状は、緑色系品種が扁円形であるのに対し、紫色系品種はやや甲高の傾向であった。収穫部位に対し、外葉等の廃棄される残渣率は緑色系品種が18%であるのに対し、紫色系品種の31%と高かった。

は種後の日数と球重との間で相関が高く、緑色系品種が球重500gに達するのは、は種後約88日前後であり(21年度研究成果情報に同じ)、紫色系品種は、は種後約98日で約10日程度遅かった。

8月下旬は種の作型では、緑色系品種がは種後136日で1,200g前後に達し、以降生育は停滞した。紫色系品種は、は種後130日で800g前後に達し、ほぼ最大収量となった。は種後70日(11月4日)からの1ヶ月毎の球肥大量とその間の平均気温との関係から球肥大の生育適温(平均気温)は、10℃前後であり、生育の限界温度(平均気温)は、2.7℃前後と推測された。

収穫後の貯蔵性は高く、緑色系品種、紫色系品種ともに3℃の冷蔵で50日、常温で約30日間貯蔵しても腐敗等の発生はなく、肉質硬度の変化も少なかった。

平均気温が3℃未満となる1月は生育が停滞するが、ほ場に残しても凍害の発生はなく体内の糖度は上昇した。

(小林雅昭)

Ⅲ. 営農支援緊急課題解決(営農者要望課題)

20年4月から本格的営農がスタートしたことから、営農者からは、これまで実施してきた研究課題以外の問題点や要望が持ち込まれる。その中で、緊急性の高い課題に焦点を絞って対応した。

1. 抑制カボチャの貯蔵技術

畜産経営の営農者で、農地リース料を補填するための換金作物として抑制カボチャを導入する事例が認められる。技術確立の要望と今後の普及拡大を目的とした栽培法の検討と長期貯蔵技術について検討した。

供試品種は「えびす」と「味平」を用い、22年8月5日は種の直播栽培と同日播種、8月20日移植の移植栽培で検討した。また、窒素10kg/10aを全面全層施肥と植幅畦内局所施肥についても検討した。

直播栽培区は草勢が強く生育は優れた。9月17日頃から雌花開花期となり、50日後の11月7日から収穫を開始した。生育の初期はウリハムシの発生と食害が多く、中後期はうどんこ病が多発した。

平均果実重は「えびす」が1538g、「味平」が1329gとなった。

収穫後約1ヵ月間は常温貯蔵で風乾し、12月17日から3℃、10℃、常温、3℃(飽和水蒸気貯蔵:ライフキーパー)の4処理で実施した。

収穫後2ヵ月となる1月中旬までの貯蔵ではいずれの処理も外観、内容共に問題なかったが、3ヵ月目となる2月中旬では、常温並びに3℃貯蔵で外皮に低温傷みが認められ、カビの発

生が始まった。4ヵ月目となる3月中旬では、10℃貯蔵でも一部に外皮の痛みが認められ、長期貯蔵の限界は10℃貯蔵で3ヵ月程度と判断された。

今後、より遅い収穫期の作型設定と、3月までの長期貯蔵を目標に再検討する。

(小林雅昭)

Ⅳ. 諫早湾干拓地基礎調査

1. 気象調査(平12～)

中央干拓地の気象観測装置は22年2月10日から太陽光発電による電源利用システムが稼働し計測を開始した。

一方、小江干拓地の気象観測装置は依然データ回収不能である。平成22年1月1日から2月9日まで、4月17日から4月30日まででは欠測である。

①気象の概況

平成22年の気象概況は、2月下旬から3月上旬の異常高温と8月の猛暑、秋は定期的な降雨により農作物が豊作型の天候であった。

年間平均気温は、中央干拓地で17.4℃(平年比+0.6℃)であった。但し、8月20日に年最高気温43.2℃を記録し、その前後5日間は40℃以上を観測、農技センター本所の観測値と比較して5～7℃高く、異常観測値の疑いが強い。観測センサーを点検したところ、気温センサー管内部にクモの巣が張り、通気ファンが正常に作動していない状況が確認されたことから、参考値扱いとした。ちなみに40℃以上を記録した日は年間19日であった。年間積算降水量は、中央干拓地1,983mm(平年比+162mm)であった。

梅雨期間中(6月12日から7月17日)の降水量は635mm(前年比+229mm)、降雨日数26日、降雨日数比率72%(26日/36日)とやや短期間・多雨傾向であった。

夏は全国的な猛暑となり、9月22日まで30℃を越す真夏日が続いた。その影響でイチゴの花芽分化は遅れ、パレシヨを始めとした秋作野菜の作付けも遅れた。9月下旬以降は周期的な降雨があり、野菜生産には好適条件となった。初霜日は11月27日であった。

②平成22年1月～3月

1月の平均気温は4.8℃(平年比-0.15℃)、2月は8.9℃(平年比+3.0℃)、3月は11.0℃(平年比+1.7℃)であり、昨年と同様に2～3月の高温が特徴的であった。特に2/23は最高気温26.2℃、2/27が27.6℃を記録した。極温最低は1/17、1/27の-4.1℃であった。

冬日(最低気温が氷点下となった日)の発現は、1月が19日、2～3月は12日、前年11月からの累計で41日、平成18年と同日数であった。

晩霜は3月27日で平年3月22日より5日遅い霜であった。

1月18日に保温を開始したアスパラガスは2月8日から収穫が始まり(前年比4日遅い)、2/22には萌芽摘み、収穫ピークとなった。

1～3月期の降水量は、353mm(平年比+58mm)であり、降雨量はやや多い傾向であった。前年多発したタマネギはべと病は、3～4月は少なかったものの、5月中旬以降急激に発生した。

③4月～6月

4～5月の気温はやや低温傾向で推移した。4月の平均気温は14.7℃(平年比+0.7℃)、5月が20.1℃(平年並み)、6月が24.2℃(平年比+0.2℃)であった。

真夏日の初出現は、5/4で32.6℃を記録した。5月に11日

の真夏日を記録した。

4～6月の降水量は、859mmで平年比+192mm、やや降雨量は多かった。降雨日数は35日、うち日積算50mmを越える降雨は5日であった。5/23に121mmを記録した。

1月20日に植え付けたバレイショは5月12日の収穫で2,704kg/10a(平年比79%)で作柄不良であった。

タマネギは、前述のとおり5月中旬以降、急激にべと病の発生が多発し、6,887kg/10a(平年比92%)のやや不良の作柄であった。

④7～9月

7～9月の気温は、猛暑となり高温で推移した。7月の平均気温は、27.9℃(平年比+0.7℃)、8月は30.7℃(平年比+2.6℃)、9月は25.8℃(平年比+0.8℃)であった。

最低気温が20℃未満となったのは9/13(平年比14日遅い)であり、イチゴの花芽分化に大きく影響した。

7～9月の降雨日数は36日、積算降水量は544mmで平年比-76mmと少雨傾向であった。7/12の120mmを中心に7/10～16の7日間の連続降雨は235mmであった。台風4号が接近、対馬海峡を通過した影響で8/11の降水量は67.5mmを記録したが、営農への被害はなかった。

⑤10～12月

10月の平均気温は19.3℃(平年比+0.7℃)と高く、残暑が続いた。11月は12.0℃(平年比-0.5℃)と低くなり、12月は8.7℃(平年比+1.2℃)であった。

初霜日は11/27であり、最低気温0.5℃を記録した。

10月から12月の降雨日数は20日、積算降水量227mm(平年比-13mm)で、平年並みであった。1週間～10日周期で適度な降雨があり作柄は良好であった。キャベツ、ハクサイ等の葉菜類は前年、前々年に続き豊作となった。

⑥23年1～3月

平成23年1月の平均気温は2.9℃(平年比-2.2℃)と低温であり、全国的な寒波の報道が相次いだ。1/17には-5.8℃を記録、冬日は26日を数え、過去10年間で最も多かった。

2月に入り、寒波は収まり、平均気温7.2℃(平年比+0.1℃)とほぼ平年並みの気温となった。

1月は、寒波に加え降雨量が少なく、降霜日も多かった。1月の降水量は、2mm(平年比-64mm)と少なく、ほ場は乾燥した。2月に入っても少雨傾向は続き、2月の降水量は30.5mm(平年比-57mm)であった。そのため、春バレイショの植付は進んだものの乾燥しているためマルチの被覆は遅れた。アスパラガスは、平年と同様に1/19に保温を開始し、収穫は2/4から始まり、2/19に萌芽揃い、収穫のピークを迎えた。

(小林雅昭)

2. 土壌定点調査

諫早湾干拓地内に設置した12定点ほ場の土壌断面調査を平成22年度は8月18～20日に実施した。営農開始後3回目の調査であり、梅雨明け後の夏季期間の調査は初めて実施した。

土壌断面調査結果、各地点の層位数は3～5に分化しており、土壌の発達性が認められた。前回12地点で全層位数が45であったが、今回は49に増加した。特に、3地点ではグライ層の出現位置が75cmと深くなり、層位の分化が起こっていた。グライ層の出現位置の推移は営農開始1年後に深さ57cmであったのが、今回は59cmとやや深くなった。特に中央干拓地では平均63cmと改善が進んでいた。梅雨期後は、夏の熱暑

によりグライ層が低下すると考えられ、土壌断面には茶褐色の暈管状や黄褐色の膜状が多く地下水位湿性の特徴を有していた。

土壌理化学性調査結果、作土のpH(H₂O)は全体に低下しており、作土のECは0.4mS/cm以下、含水率も概ね40%以下であった。また作土、2層目まで水溶性塩素は500mg以下であった。全炭素は3地点で約2%まで増加していたが、小江干拓地では1.5%程度と改善が進んでいなかった。可給態リン酸は100mgの地点があり、施用資材の影響と思われた。CEC、陽イオン類は大きな変化はなく、ESPも作土層、2層目までは10%以下で問題ではなかった。

土壌の物理性のうち、作土の仮比重が4地点で0.85以上であり、いずれも固相率が35%前後と高かった。pF1.5の孔隙率は概ね15%以上と大きく改善した。

H19(2007)年10月に九州農政局が調査した作付前の土壌の化学性と比較すると、pH、交換性カリウムは全体に増加しているが、可給態リン酸、全窒素、全炭素はバラツキが大きく、農地の管理方法の違いが大きく影響していた。ECは低下しており、水溶性塩素も大きく低下したと推定される。営農開始後に営農者が実施した緑肥の作付や弾丸暗渠等の営農排水対策の効果と考えられた。

平成22年6月に諫早湾干拓地内施設と周辺部の土壌調査を実施した。その結果、諫早湾干拓地の施設では水溶性塩素イオン濃度が500mg/乾土1kgを超える地点が認められた。

(山田寧直)

3. 作柄調査(増加生産量調査継続)

①夏作緑肥

ソルガム「グリーンソルゴー」、トウモロコシ「スノーデント王夏」、セสบアニア「田助」の3草種について調査した。播種は平成22年6月11日に実施したが、6月に入り降雨量が多く、耕うん等ほ場作業ができない日が続いたため、例年よりも播種が遅れた。播種後は定期的に降雨があり発芽及び初期生育に適した年であった。収量調査はソルガムの生育ステージが乳熟期になった8月30日に実施した。生草収量はソルガムが4,223kg/10a、トウモロコシが6,027kg/10a、セสบアニアが3,877kg/10aであり、いずれも、乾物率が高く、乾物収量は昨年より増加した。セสบアニアについては、昨年よりも生育期間が確保できたため、収量は大幅に増加した。

(平山裕介)

②冬作緑肥

平成21年作の冬作緑肥は、栽培期間中の3月10日に低温及び降雪があり、イタリアンライグラスが倒伏した。その後、低温や霜の発生が数回見られたが、茎葉の変色や生育不良は見られなかった。

収量調査は2010年5月14日に実施した。1m²(=1m×1m)の地上部を収穫し、総重量(生草重)、乾燥重を測定し、10a当たりの収量とした。10a当たりの収量は5,530kg/10a(乾草重1,030kg/10a)であった。過去9年(平成12～20年度)の平均収量が、4,600kg/10aであることから、今作の収量は良好であったと言えた。

(宮寄朋浩)

平成22年作はイタリアンライグラス「タチワセ」、エンバク「スーパーハヤテ隼」について検討を行った。播種は平成22年9月21日に実施。11月までは平年並みの気温で順調に生育していたが、12月末からの寒波や1月2月も平年よりも2℃ほど気温が低かったため、春の生育が遅れたが、生草収量は

4,350kg/10a 確保できた。

(平山裕介)

③春バレイショ

本試験は出芽期(3月中旬~4月上旬)に数回の霜害に遭遇した。そのため地上部の生育量は例年よりも少なく、茎長は平均17cmと短くなった。10a当たりの収量は1,882kg/10aと県目標収量より低くなった。これは地上部の生育不足のためイモの肥大が悪く、M、S級が多いため収量が低くなった。

(宮寄朋浩)

④秋バレイショ

秋作バレイショの栽培期間中の日平均気温は平年よりも高めに推移したが、収穫前に気温が低下し、霜害等のため、収穫前にバレイショの茎葉は枯死した状態となった。降水量は平年より少なめで推移した。特に植え付け後の降雨がなかったため、3日おきに灌水を行った。

開花時の茎長は平均41.2cmで平年並みであった。10a当たりの収量は2,809kg/10aであり平年並みであった。収穫前に早霜による茎葉の枯死が生じたが、イモの肥大は確保されており、L級以上が50%を占めた。

(宮寄朋浩)

⑤早生タマネギ

供試品種「七宝早生7号」を平成21年12月2日に定植を行い、平成22年5月11日に収量調査を実施した。球高が86.9mmで球径が86.4mm、規格別割合は重量、個数ともに2L球が多く、次に3L球であり、1個当たりの重量が大きかった。そのため、総収量も8,659kg/10aと目標収量の6,000kg/10aを大きく上回った。

(平山裕介)

⑥冬ニンジン

供試品種「紅楽5寸」を平成22年8月10日に播種を行い、播種後定期的に灌水を行い、9月上旬に発芽揃いを迎えた。10月14日、11月5日に中耕及び追肥を行った。播種から121日後の12月9日に収穫した。昨年より約3週間生育期間が長かったため、総収量は8,308kg/10aと目標収量の6,000kg/10aを大きく上回った。しかし、商品化率が50.5%であったため出荷収量は4,199kg/10aとなった。

(平山裕介)

⑦秋冬ダイコン

供試品種「福誉」を用い、平成22年9月16日は種、11月25日収穫の作型で調査した。

施肥は、硫酸によるN-10kg/10aとし、畦巾140cm、株間25cm、5,714株/10aの栽植距離で実施した。

栽培期間中の積算降水量は158.5mmであり、7~10日毎の周期的な降雨により生育は順調であった。

かん水は、は種後発芽促進のため多孔式チューブ(スミレイン40)を用い約3時間、105mmを散水した。その後、9月下旬にかけて70mmをかん水した。

は種後36日目となる10月22日には根重144g、展開葉数葉数20枚、葉長30cm程度、葉面積は2,300cm²、葉面積指数2.3程度となり、ほ場のほぼ全面を覆う状態となった。

は種後70日目の11月25日には、平均根重1,117gに達し、収穫期となった。10a当たり換算で総収量6,383kg/10a、対前年比104%で、岐根、裂根等を除いた商品化収量は5,585kg/10a、商品化率87.5%と作柄良好であった。

商品性の高いL級規格(根重1,000g前後)に達するまでの生育の早晩性と商品化率を評価の指標とすると、2009年は根重が1,000gに達したのは、は種後の生育積算温度1,128℃、生育日数64日であり、2010年は、約3日程度生育が遅かったが、ほぼ前年並みの作柄であり、作柄良好であった。

(小林雅昭)

⑧秋冬ハクサイ

供試品種「黄ごころ85」を用い、平成22年9月18日定植、12月15日と22日に収穫した。平均気温が10℃を初めて下回ったのは11月16日からであり、収穫期の12月は気温の変化が激しかった。

収量調査の結果、1株調整重は慣行区(窒素30kg/10a)3,392gが特裁慣行区(窒素21kg/10a)2,999gよりも大きく、収量はそれぞれ11,568kg/10a、10,228kg/10aであった。今年のハクサイの良好な生育を示したが、ハクサイ収量には窒素施肥量の影響が認められた。

(山田寧直)

⑨冬キャベツ

供試品種「金系201号」を用い、平成22年9月18日定植、12月16日と24日に収穫した。基肥施用から収穫終了までの期間中の全降水量は220.5mmと平年の70割程度で、定植から収穫開始までの生育日数は90日で、2009年の110日より20日短くなった。

収穫期の最大葉長・葉幅は慣行区(窒素30kg/10a)が32.0と37.7cm、特裁慣行区(窒素28kg/10a)が31.4と36.9cmであった。慣行区の1株調整重は1,514g、球高13.8cm、球径は19.0cmであり、収量は5,297kg/10aとなった。特裁慣行区の収量も4,996kg/10aと目標収量は5,000kg/10a並みの収量が得られた。

(山田寧直)

⑩レタス

供試品種「ステディ」を用い、黒マルチ栽培において平成22年9月29日定植、11月29日・12月6日と14日に収穫した。定植後の苗の活着は良好で、定期的な薬剤防除により生育中に大きな問題となる病害虫の発生はなかった。収穫期にはベタ掛け資材で被覆し、霜害の発生も少なかった。

収穫期には牛ふん堆肥を施用した慣行区(硫酸で窒素20kg/10a)の葉長は27.0cm、葉幅は33.0cmで、堆肥無施用区よりも大きかった。慣行区の株重は1,017g、調整重は665gであり、収量は4,432kg/10aと目標収量4,200kg/10aを確保できた。堆肥無施用区の収量は4,086kg/10aとやや劣った。

(山田寧直)

⑪ミニトマト

平成22年9月7日に定植した。病害虫は黄化葉巻病が局所発生、うどんこ病発生、タバココナジラミ少発、ハモグリバエ多発という結果になった。防虫ネットが経年劣化しており、十分に機能していなかったことが害虫の侵入及び黄化葉巻病の発生につながったと考えられた。収量は10a当たり10tで規格外割合は15%だった。月別では1月の収量が最大で5月が最小となった。規格外割合は2月で大きく、12月で小さかった。収量は目標の12tよりも少なかった。気温の上昇してくる4月以降に、灌水量を増やす対応が遅れたことが後半の収量が伸びなかった一因と考えられた。

(松岡寛智)

4. 主要作物に対するかん水効果の検証

かんがい施設の整備されたほ場において、その利用は生育並びに作物安定の有効な手段であるが、各種作物におけるかんがいの効果を示した具体的なデータは少ない。そこで、毎年実施している作物調査とあわせ、積極的なかん水による生産安定効果について検証する。

①秋ハレインシ

品種「ニシユタカ」を用い、9月6日植え付け、11月24日収量の栽培条件において実施した。かん水方法は各試験区にpFメータを設置し、pFが2.2以上の時に20mm相当のかん水を実施した。

植え付け～出芽揃い期間中の地温は、かん水を行うことで、平均温度0.9度、最高温度を2.1度低くできた(無降雨区)。また、かん水区は無かん水区に比べ、1日を通して地温を低く維持していた。その結果、かん水を行うことで出芽開始が早く50%出芽揃いまでの日数が短くなった

塊茎肥大に対するかん水効果は、かん水を行うことで、収穫したイモの大ききのばらつきは少なくなり、かん水区が無かん水区に比べ、収量は高くなった(無降雨区)。しかし、露地栽培では反対にかん水区の収量が低くなっており、今後の検討が必要であった。収穫物の品質は、成分分析結果、かん水区では無かん水区に比べ、マンガン、亜鉛、水分などは多くなったが、デンプン価、ビタミンC、などは低くなった。また、障害塊茎の発生はかん水の有無による差はなかった。

(宮寄朋浩)

②タマネギ

供試品種「もみじ3号」を平成22年12月17日に定植し生育中。生育調査による生育指数(葉数×草丈)は、灌水区が794.5(11.4×69.8)で最も生育が良く、自然灌水区(雨のみ)が643.8(9.6×67.1)、無灌水区が506.6(9.6×52.8)であった。

(平山裕介)

③冬ニンジン

平成22年8月10日に播種を行い、種後定期的にかん水を行い、9月上旬に発芽が完了した。その後、10月14日、11月5日中耕及び追肥を行った。発芽が揃う9月上旬までは、全調査区にかん水を実施し、その後無かん水区は雨よけハウスを設置し、かん水区は生育に応じ2回/日～2日間隔で収穫直前までタイマーでかん水した。収穫までのかん水量は2,129mmとなり、期間中の積算降水量は338mmであった。

総収量はかん水区が10,132kg/10aと慣行の122%と増収し、無かん水区は6,835kg/10aで慣行の82%と減収した。出荷収量はかん水区で7,006kg/10aと慣行の167%と増収し、無かん水区は3,801kg/10aで慣行の91%で減収した。規格別割合は2L級の割合がかん水区で最も高く、規格外の割合はかん水区が最も低かった。規格外の要因は、かん水区では割れが最も高く、無かん水区では表面の凹凸が最も高かった。

(平山裕介)

④キャベツ

供試品種「金系201号」を用い、平成22年9月18日に露地状態のほ場に定植した。その一部に雨除けハウスを設置し、10月8日にビニル被覆により無かん水区とした。定植から10月8日までに11回のかん水と降雨で計161.3mmのかん水で、ビニル被覆後は収穫までかん水は実施しなかった。かん水区(露地)は収穫まで合計350.7mmのかん水量となり、約190mm多かった。

11月1日の生育調査結果では、葉長、葉幅とも無かん水区が優れていたが、12月10日の収穫期には無かん水区とかん水区には差がなくなった。かん水区は株重2,225g、調整重1,514g、収量は5,297kg/10aと良好であったが、無かん水区は3,648kg/10aとかん水区の約30%減であった。無かん水区のキャベツは、外葉のワックスブルームの発生が多かったが、品質に問題はなかった。土壌中の水溶性塩素濃度は作物栽培中に変化なかった。

(山田寧直)

⑤ハクサイ

供試品種「黄ごころ85」を用い、平成22年9月18日に露地状態のほ場に定植した。キャベツ作と同じくその一部に雨除けハウスを設置し、10月8日にビニル被覆により無かん水区とした。かん水区(露地)は収穫まで合計350.7mmのかん水量となり、無かん水区よりも約190mm多かった。

10月22日の生育調査結果では、葉長、葉幅とも無かん水区が優れていたが、11月1日並びに収穫期にはかん水区と無かん水区の差はなくなった。収穫期のかん水区は球高、球径とも大きく、調整重3,392g、収量11,568kg/10aと無かん水区を大きく上回った。無かん水区は8,548kg/10aとかん水区の約30%減であった。特に無かん水区のハクサイは球頭の包被が悪い株が多く、生育後期に葉が伸長しなかった。また、内葉には芯ぐされ等の腐敗が認められ、品質に問題があった。ハクサイ栽培においてかん水の効果は十分認められた。

(山田寧直)

⑥レタス

供試品種「ステディ」を用い、雨除ハウス内に黒マルチ栽培を設置し、無かん水区を設置した。平成22年9月29日定植、11月24日に無かん水区は収穫した。無かん水区を含め定植後はかん水を5回行い、かん水量は92mmであった。かん水区(露地)ではそれ以降11月17日まで9回のかん水を行い、降水量と合わせ220mmのかん水量となった。

収穫時の株重はかん水区が927gと重かったが、調整重は無かん水区が重く、収量は無かん水区が4,337kg/10aとかん水区(4,026kg/10a)よりも優った。しかし、無かん水区の品質を調査すると、外観では外葉の縁がれの発生が多く、内葉の腐敗も一部で確認された。

(山田寧直)

⑦秋冬ダイコン

作物調査と同様に、供試品種「福誉」を用い、平成22年9月16日は種、11月25日収穫の作型で調査した。

施肥は、硫酸によるN-10kg/10aとし、畦巾140cm、株間25cm、5,714株/10aの栽植距離で実施した。

かん水は、多孔式チューブ(スマイレイン40)を使用し、10月7日以降、降雨後4日目を目安に約30mm前後をかん水した。

かん水処理期間中の降水量は146mm(平年比-56.3mm)、晴天日数12日であった。

かん水処理区の全かん水量は372mm、かん水量と降水量の合計は518mm、無かん水区との差は+197mmであった。

かん水処理により生育は促進され、同収穫時期の収量は約20～25%の増収となり、同一規格の収穫の場合、約5～7日早進化した。

裸地栽培に対し、除草対策を目的としてホールマルチ(5cm楕円ホール)、スリットマルチ(スリット幅5cm)を用いマルチ栽培処理を設けた。

マルチ栽培下でのかん水の効果は期待できないが、裸地栽

培でのかん水処理よりも増収並びに早進効果が高く、裸地・無かん水区と比較して同収穫時期の収量は約40～50%増収し、同一規格の収穫では約8～10日早かった。

当該年の栽培期間中蒸発量は147mm(農技セ本所)からかん水量の目安を算出すると40mmとなり、それに対し実かん水量は373mm(有効かん水量226mm)と多かった。

但し、降雨を含む3日間断のかん水で、40mmを目安とすると1回当たり5mmのかん水となる。「スマレイン40」を用いた場合、約60分のかん水で30mmのかん水量となり、5mm=10分のかん水での均一かん水は難しいと判断された。均一かん水を心がけるには30～60分のかん水が必要である。

(小林雅昭)

⑧夏作飼料作物

ソルガム、トウモロコシ、セスバニアで検討を行った。播種は平成22年6月11日に実施したが、平年(諫早市(貝津)2001～2010平均)よりも降水量が多く、生育初期に当たる7月は平年並みで飼料作物の栽培に適した年であった。そのため、発芽・初期生育時のかん水効果は確認する事が出来ず、それ以降の調査となった。

収量調査はソルガムの生育ステージが乳熟期になった8月30日に実施した。生草収量はソルガムが5.47t/10a(慣行の129.5%)、トウモロコシが5.99t/10a(99.3%)、セスバニアが4.52t/10a(116.7%)であり、ソルガム・セスバニアは初期生育以降の灌水でも効果が見られた。トウモロコシについては初期生育時の効果確認のため引き続き調査が必要であった。ソルガムについては2番草の調査も行い、生草収量が5.35t/10a(120.5%)で効果が見られた。

かん水は7月26日～8月30日に5回(平均1.5時間/回)であり、灌水量は108t/10a(降水量で108mm)であった。期間中(6/11～8/30)の降水量は810mmで平年の97%であった。2番草栽培期間中(8月31日～10月19日)の灌水は16回(平均1時間/回)であり、灌水量は269t/10a(降水量で269mm)であった。期間中の降水量は、149mmで平年の61%であった。

(平山裕介)

⑨冬作飼料作物

エンバク、イタリアンライグラスで検討を行った。播種は平成22年9月21日に実施。かん水は土壌が乾いている日を中心に、9月に1回、10月に9回、11月に3回実施しており、灌水量は229mm/10aであった。栽培期間中の(9月21日～2月28日)降水量は295mmで平年(10月1日～2月28日)の71%程度であった。

エンバクの収量結果は、2.96t/10aであり、慣行の124%と灌水効果が見られた。エンバク栽培期間中(9～12月)の降水量は、すべての月で平年以下であり、特に11月は平年の半分以下であった。発芽・初期生育期に当たる9月～10月の降水量は、平年よりやや少ない程度でかん水効果は現れにくい年であったが、10月以降の生育期にかん水を実施しても一定の効果が見られた。

イタリアンライグラスは11月までは灌水効果が見られたが、気温が低下する12月以降は生育が止まっており、12月以降灌水は実施していない。特に、1月2月は気温が平年より2℃低く、春の生育が遅れていた。

(平山裕介)

V. 新エネルギー利用技術確立(平22～24)

1. 電動農耕機の実用性調査

1)ソーラー農耕機の開発と実証試験

ソーラー農耕機(バレイショ茎葉処理機、ニンジン浮かし機)について作業性等について試験を行った。バレイショ茎葉処理機では引き抜く茎葉の状態と作業性を比較した。その結果、茎葉が青い状態すなわち強度がある状態で茎葉処理を行った方が、霜に当たり茎葉が軟化した状態に比べ、作業中の平均電流は少ないことから、茎葉処理は茎葉が十分な強度を持っているときに実施した方が、機械の稼働時間が長くできると思われた。また、作業中のモーターの回転数を低く抑えることで、かどうじかんが長くなる。そのため、電動農耕機では速度ギアを3速(ガソリン機は2速)に設定し、回転数を低くすることで、同じ作業速度でも稼働時間を長くすることができた。

ニンジン浮かし機は、1工程2条分を浮かし往復で1畝分の処理を行い、作業速度は0.25m/s(1.88km/hr)であり、10a当たりの作業時間は1.79時間/10aであった。また、浮かし掘り処理の前後で引き抜き抵抗を比較したところ、機械処理前の引き抜き抵抗は平均10.8kgf、処理後の引き抜き抵抗は2.8kgfであり、手でのニンジンの引き抜きが容易になった。

(宮寄朋浩)

2)太陽光電力を利用した施設環境制御

諫早湾干拓地内の干拓農業部門に設置している太陽光発電パネルの発電特性とヒートポンプを利用した施設内環境制御への利用を検討した。干拓農業部門に設置した太陽光発電パネル(3.8kWh)は日平均発電量が7,8,9月で平均15kWh、10月で約10kWhが発電できた。供試ハウス(間口6m×奥行き24m×軒高3.5m、ハウス内容積445.5m³)のヒートポンプを用いた施設内冷房(16度設定)では、7-19時の消費電力量が1日の電力使用量の7割以上を占めた。この時間帯は太陽光発電の発電時間帯であり、太陽光発電で日中の使用電力量の11～31%を補うことができた。また、ハウス内でイチゴ栽培を行ったところ、今年度は高温でイチゴの花芽が安定しにくかったが、ハウス内では例年と同時期から収穫が開始できた。

(宮寄朋浩)

3)施設園芸における太陽光発電電力の利用技術

供試施設は間口6.0m、奥行き24.0m、棟高3.5m、ハウス内容積445.5m³の単棟パイプハウスで実施した。ヒートポンプはダイキンエアコン(LFFYP224A)を設置した。最大出力は、冷房時20.0kw、暖房時21.2kwであり、消費電力は、冷房時7.04kw、暖房時5.91kwである。

①施設キュウリ栽培におけるヒートポンプ利用効果

◆夏秋キュウリ

「春のめぐみ」(タキイ種苗)を供試し、平成22年1月25日は種、3月1日定植の作型で実施した。栽植様式は畦巾200cm、株間20cmと50cmの2処理を設けた。

施肥は、①慣行施肥(化学肥料)、②1/2有機質肥料施肥、③全量有機質肥料施肥の3処理を設けた。

ヒートポンプの運転は6月2日から開始したが、イチゴ試験区に内カーテンを設置し、遮蔽していたことからカーテンの隙間からの冷気と送風ファンの稼働のみであり、その冷房効果は低かった。

ヒートポンプの運転開始後、うどんこ病の発生が多くなったが、その影響によるものかは、更に検証が必要である。

収穫は4月13日から始まり、6月23日まで行い、慣行施肥区または1/2有機質肥料施肥区において9,000kg/10a前後の収量となり、商品化率80%前後であった。

全量有機質肥料施肥区は、生育の中後期に肥料切れの感が著しく、収量も低下した。

整枝・仕立法の違いによる収量は、主枝1本仕立(株間20cm、2500株/10a)で高く、側枝3本仕立のつる下ろし栽培で収

量が低く、商品化率は80%前後で差はなかった。収穫・調整労力との兼ね合いはあるものの、主枝1本仕立による、短期高収量型栽培が有望である。

施肥は、ナタネ油かすによる1/2代替施肥で慣行施肥と同等の収量が期待できる。また、施肥体系についても追肥の必要がある長期収穫体系よりも、全量元肥による短期収穫体系が容易であった。

(小林雅昭)

◆促成キュウリ

「グリーンラックス」(埼玉原種育成会)を供試し、平成22年9月3日は種、9月21日定植の作型で実施した。栽植密度は、畦巾150cm、株間30cm、2,220株/10aとし、施肥は、夏秋作と同様の①慣行施肥(化学肥料)、②1/2有機質肥料施肥、③全量有機質肥料施肥の3処理とした。

前作キュウリ収穫終了後、センチュウ対策としてネマトリンエースを施用した。

当初、8月5日には種し、8月26日に定植したが、ネマトリンエースの薬害(ガス害)により根傷み、生育不良をおこしたことから、9月3日に再は種、9月21日定植で植え替え、再スタートした。10月26日までヒートポンプで冷房したが、施設の側フィルムは開放していたことから、内カーテン遮蔽管理しているイチゴ高設栽培の範囲に限られた。11月20日からヒートポンプの暖房運転を開始した。キュウリとイチゴで管理温度は異なるが、キュウリでの設定温度14℃を目標に設定した。11月25日までは外気最低気温5℃前後で、施設内12℃を確保できたが、外気最低気温が1℃未満となった11月27日、11月29日は施設内最低気温が6℃まで低下したことから、設定温度を2℃上げ、16℃とした。

外気最低気温-5.8℃を記録した1月17日の施設内最低気温は2.7℃であり、ヒートポンプの暖房能力が絶対的に不足していることが伺えた。

収穫は10月22日から始まり、②有機質肥料1/2代替施肥区で最も収量が高く、次いで慣行区、全量有機質肥料施肥区で最も低かった。規格外品等を除いた商品化率での差はなかった。

以上のことより、内容積446m³の施設に対し、8馬力程度のヒートポンプでは能力不足であった。特に夜間の暖房が中心となるため、昼間の太陽光発電電力の利用は少なかった。

施肥法については、ナタネ油かすによる1/2代替施肥で、慣行と同等以上の収量が期待できた。

(小林雅昭)

②イチゴの高設栽培におけるヒートポンプ利用による収穫期間の延長

イチゴの高設栽培を用い、ヒートポンプによる夏期冷房による花芽分化促進並びに収穫の早進効果について検討するとともに、4月植え替え法による春～夏に向けた収穫期の延長効果について検討した。

◆収穫期の延長効果の検討

ヒートポンプ利用の24時間フル冷房による夏期の収穫延長について調査するため、6月3日、別施設で栽培中の平成9年植えイチゴプランターをヒートポンプ設置ハウスへ移設し、冷房処理を開始した。また、太陽光発電電力の積極的利用のため、内カーテンにより施設内を遮蔽し、20℃設定で冷房した。

日昼の最高気温の平均は、外気温より3～5℃低くなり、夜間の最低気温は20℃設定で19℃前後で推移した。

21年産の高設栽培イチゴは炭疽病の発生もあり不作年であ

るが、5月の収穫量に対する6～7月の収穫量の比率は、21年産(22年6～7月の冷房処理)が99%と高く、一定の冷房効果はあったものと推測される。

◆花芽分化及び収穫期の早進効果

「さちのか」を供試し、ベンチプランターへ未分化苗を平成22年7月15日、8月5日、8月25日、9月15日に定植した。最も遅い9月15日定植以降を15℃で設定し、10月26日まで行った。その間の最高気温は外気温と比較して1～2℃低い程度であり、最低気温は13℃前後となった。

22年産は、猛暑による影響により県下全域で花芽分化が遅れた年であるが、その中において7月15日未分化苗定植での開花始めが11月8日、開花の平均が11月19日、収穫は12月15日から始まった。9～10月の適温低温環境下で生育は促進され、初期の収量は高かった。

ほぼ同様の栽培管理である7月13日の未分化苗定植の平成19年産の高設イチゴ栽培と比較すると2月末までの収量1,702kg/10a(19年)に対し、22年7月15日定植は、2,118kg/10a(19年比124%)と収量は高かった。更に8月5日未分化苗定植においても、1,744kg/10aとなり、19年産を上回っており、ヒートポンプ利用による冷房効果が認められる。

今後、4月末まで現行プランターでの収穫を行い、22年10月に別のプランターに植え付け、冬期低温下で管理したプランターと入れ替えを行い、7月末までを目標に収穫を延長する。

(小林雅昭)

VI 施設野菜栽培環境改善技術の確立(平18～22)

1. 流水育苗ポット台によるイチゴ炭疽病拡大防止技術の確立

流水育苗ポット台(特許第4431774号)を用いた育苗作業における、かん水以外の育苗作業時間及び作業姿勢を調査し、高設育苗と比較することで、流水育苗ポット台の軽作業並びに作業姿勢の改善効果について調べた。

その結果、流水育苗ポット台を用いた育苗作業時間は、10a分10,000株育苗の時、129時間で高設育苗の188時間の約70%に短縮できた。育苗中の作業姿勢は、高設育苗に比べ、上半身および腰の曲げ角度が小さく、体に近い位置での作業となり、作業負荷は、高設育苗に比べ腰及び背中への負荷が小さくなった。このような負荷軽減は作業者の身長によらず同様の効果が得られることがわかった。

(宮寄朋浩)

VII 戦略プロジェクト(平22～24)

1. バレイショ後作グランドカバープランツの機械化体系

バレイショ収穫後の土壌流亡防止及びほ場への有機物還元を目的に、緑肥播種の方法として、収穫同時播種とトラクタ耕うん同時播種を検討した。収穫同時播種には、バレイショ掘り取り機の上部に播種装置を取り付け、掘り取りコンベア上に種子を落とすことで播種・覆土を行う機械を開発した(特許出願中)。トラクタ耕耘同時播種では、施肥機を汎用利用したトラクタ前方播種による散播が、トラクタ後部に取り付けた施肥播種機での条播に比べ、ほ場のカバー割合の増加が早く、有効であることがわかった。

(宮寄朋浩)

VIII 炭素・窒素統合循環モデルの構築(温暖化プロジェクト)(平22～26)

地球温暖化緩和技術である農地への有機物連用による土

壤炭素蓄積の促進が、ほ場からの一酸化二窒素の発生量や窒素溶脱量に与える影響を調査するため、農業環境技術研究所、九州沖縄農業研究センター等とともに、諫早湾干拓地内に観測ほ場を設置し、モニタリング調査を実施した。平成 22 年度は観測農地の土壌調査、窒素溶脱と一酸化二窒素の観測、秋パレイシヨの窒素吸収等を調査した。

(小林雅昭・山田寧直)

Ⅸ 土壌由来温室効果ガス計測・抑制技術実証普及事業(平 22～24)

有機質資材からの一酸化二窒素の排出係数を算出するため、牛ふん堆肥連用農地からの一酸化二窒素のモニタリング

調査を実施した。

試験区は牛ふん堆肥区、尿素区、無肥料区の 3 区を設置し、それぞれ閉鎖式チャンバーによりガスの採取を行った。その結果、一酸化二窒素は施肥後 14 日後に 3 区とも最大値を示し、牛ふん堆肥区>尿素区>無肥料区の順に濃度が高かった。以降は徐々に低下し、10 月 20 日には尿素施用前のレベルに戻った。土壌中のアンモニア態窒素も一酸化二窒素と同様の動きを示し、牛ふん堆肥区と化学肥料区では尿素施肥 14 日後に最大値となった。一方、硝酸態窒素は徐々に増加し、収穫期まで 100mg/kg 前後で推移した。パレイシヨの生育は順調で、牛ふん堆肥区と化学肥料区の収量は約 25t/ha であった。

(山田寧直・平山裕介)