

イチゴ品種‘熊本 VS03’（ゆうべに[®]）促成栽培における窒素吸収特性 Nitrogen Absorption Characteristics in Strawberry Variety ‘Kumamoto-VS03’(Yubeni[®]) Forcing Cultivation

奥田裕二・松森信・身次幸二郎
(生産環境研究所)

Yuji OKUDA, Makoto MATSUMORI, Koujiro MITSUGI
(Agro-environmental Research Institute)

要 約

熊本県のイチゴ生産量は全国3位(2019年)であり、本県産野菜の主要品目に位置づけられている。本県は高収量が期待できる‘熊本 VS03’（商標名：ゆうべに[®] 以下「ゆうべに」）を育成し、県内での普及が進んでいる。これまで、「ゆうべに」に対する基肥窒素施肥量に関する研究成果は報告されているが、それ以降の追肥を含めた施肥管理全般に関する研究はなされておらず、生育、収量および果実品質を安定させる施肥管理技術が確立されていない。そこで本研究においては、「ゆうべに」の窒素吸収特性を明らかにすることを目的とした。本県内の生産現場に対応する土壌タイプ（黒ボク土、灰色低地土、高設用培土）、栽培様式（土耕栽培、高設栽培）および異なる施肥条件を組み合わせる栽培試験を実施し、これらの要因が作物体各部位の窒素含有率および窒素吸収量に及ぼす影響を調査した。その結果、「ゆうべに」の乾物あたり平均窒素含有率は、土壌タイプ、栽培様式あるいは施肥量が異なる条件であっても、果実で1.1~1.4%、茎葉で2.0~2.2%であった。また、総収量と総窒素吸収量との間には高い正の相関が認められ、総収量100gあたり総窒素吸収量は250mgと推定された。以上のことから、「ゆうべに」の窒素含有率および窒素吸収量は、栽培条件が異なっても大きな差はなく、他品種と比較して低い傾向にあり、窒素要求量も低い可能性が示唆された。このことから、既存品種よりも少ない窒素施肥量での栽培が可能になると考えられた。

キーワード：‘熊本 VS03’（ゆうべに[®]）、イチゴ促成栽培、窒素含有率、窒素吸収量

I 緒言

2019年の熊本県におけるイチゴの栽培面積は309ha、生産量は12,500t(全国3位)⁹⁾であり、本県の野菜産出額の10.9%(138億円)⁶⁾を占めている。そのため、イチゴは本県の野菜主要品目に位置づけられている⁷⁾。

イチゴ生産者の所得向上を図り、産地を維持あるいは拡大するため、熊本県農業研究センター農産園芸研究所が、2014年に年内収量および総収量の多い熊本県オリジナルイチゴ品種の「ゆうべに」¹²⁾を育成した。「ゆうべに」は頂果房の花芽分化が早い早生性を有し、頂果房の花数が多いことから年内の高収量が期待でき、年間の総収量および果実品質も優れる特徴を有している。この品種特性により、2016年から県内生産現場での普及が進み、「ゆうべに」の品種別栽培面積割合は2019年までに47%まで増加した⁷⁾。

その一方で、生育、収量および果実品質を安定させる施肥管理については説明がされておらず、ひのしづく^{®14)}(以下「ひのしづく」)や‘さがほのか’⁸⁾といった既存品種に準じた施肥管理がなされていた。「ゆうべに」におけるこれ

までの施肥に関する研究では、田尻・立場(2017)¹⁵⁾が土耕栽培の基肥窒素量は4kg/10a程度を基準とすると報告し、岩本(2019)²⁾が不耕起畝連続栽培では2kg/10a以下の基肥窒素量で収量・品質が安定すると報告している。しかし、基肥以降の追肥を含む施肥管理全般に関する研究はなされていない。

施肥管理においては、作物が必要とする養分を効率よく吸収させることが重要である。吉田(2012)¹⁷⁾は、イチゴ栽培における窒素の施肥量は産地や品種によって大きな開きがあるとしている。例えば、熊本県の耕種基準³⁾によると「ひのしづく」の土耕栽培における窒素施肥量の目安は23~25kg/10aとされている。一方、佐賀県農業試験研究センター(2005)¹³⁾は、‘さがほのか’の高設栽培における適正な窒素施肥量を39kg/10a程度と報告している。そのため、イチゴ栽培における適切な施肥管理を考えるには、まずその品種の養分吸収特性を把握することが必要であると考えられる。さらに、作物の養分吸収には作型や土壌タイプが

関与することも考えられる。熊本県におけるイチゴ生産の作型は促成栽培であり、栽培様式は土耕栽培および高設栽培である。また、土壌タイプは、土耕栽培では灰色低地土および黒ボク土であり、高設栽培では専用培土（商品名：アグリス培土、(株)アグリス社製 以下高設用培土）が利用されている。

そこで本研究においては、「ゆうべに」の窒素吸収特性を明らかにすることを目的とした。そのため、県内の一般的なイチゴ産地における土壌タイプ、栽培様式および複数の施肥条件を組み合わせる栽培試験を実施し、これらの要因が作物体の各部位における窒素含有率および窒素吸収量に及ぼす影響を調査した。

II 材料および方法

1 ワグネルポット栽培試験

土壌タイプがイチゴ「ゆうべに」の窒素含有率および窒素吸収量に及ぼす影響を調査するため、ワグネルポットを用いた栽培試験を、熊本県農業研究センター生産環境研究所（合志市 以下生産環境研究所）で2017年から2018年の2か年実施した。

熊本県が作成した管理指針⁴⁾⁵⁾（以下管理指針）に準じ、雨よけハウス内の高設育苗棚で育苗を行い、いずれの年も6月10日から7月20日の期間に、黒色の9cmポリポットに採苗した。7月中下旬に親株から子苗を切り離し、7月下旬に子苗間の切り離しを行った。育苗時の施肥は、7月中旬および8月中旬に花むすめ[®]（ジェイカムアグリ（株）社製、成分% N:P₂O₅:K₂O=10:10:10）をそれぞれ1粒ずつとした。

栽培における土壌として、2017年には黒ボク土および灰色低地土を、2018年には黒ボク土、灰色低地土および高設用培土を1/2000a規格ワグネルポットに充填した。定植を、2017年には植え直しを行ったため10月5日に、2018年には9月25日に実施し、いずれの土壌もワグネルポットあたり1株とした。施肥管理については、いずれも基肥を施肥せず、定植後から液肥OKエース[®]（OATアグリオ（株）社製、成分% N:P₂O₅:K₂O=14:8:8）を施肥した。2017年には液肥OKエース[®]を毎週50.6mg/株の窒素量で施肥し、総窒素施肥量を2,041mg/株とした。2018年には同

液肥を毎日約6.0mg/株の窒素量で施肥し、総窒素施肥量を2,503mg/株とした（第1表）。

定植以降の管理は管理指針に準じ、ハウス内気温が5℃以上になるよう加温設定し、11月中旬～2月中旬の電照設定では生育の状態に応じ1日あたり最大2時間とした。

2 土耕栽培および高設栽培試験

2019年に生産環境研究所および熊本県農業研究センターアグリシステム総合研究所（八代市 以下アグリ総合研究所）で土耕栽培を実施し、熊本県農業研究センター高原農業研究所（阿蘇市 以下高原農業研究所）で高設栽培を実施した。土壌タイプは、生産環境研究所が黒ボク土、アグリ総合研究所が灰色低地土、高原農業研究所が高設用培土であった。

ワグネルポット栽培試験と同様に管理指針に準じて育苗を行った。本圃における施肥管理について、生産環境研究所の慣行区には基肥として海皇[®]（大東肥料（株）社製）、重焼燐および硫酸カリでN:P₂O₅:K₂O=4:15:10(kg/10a)、マルチ被覆前施肥として海皇[®]でN:P₂O₅:K₂O=3:2.6:0.9(kg/10a)をそれぞれ施肥した。追肥に液肥OKエース[®]を用いた。また、基肥およびマルチ被覆前施肥を慣行区と同量として、追肥の窒素成分のみ30%増肥した区（以下30%増肥区）および同様に30%減肥した区（以下30%減肥区）を設けた。アグリ総合研究所の慣行区には基肥としてゆうべに専用[®]（大東肥料（株）社製）でN:P₂O₅:K₂O=4:6:2(kg/10a)、マルチ被覆前施肥としてスーパーエコロング[®]140日タイプ（ジェイカムアグリ（株）社製）でN:P₂O₅:K₂O=3:2.4:2.8(kg/10a)をそれぞれ施肥した。追肥に液肥のトーションCa2号[®]（(株)生科研社製、成分% N:P₂O₅:K₂O=2:3:3）を用いた。高原農業研究所の慣行区には基肥としてエコロングトータル[®]100日タイプ（ジェイカムアグリ（株）社製）でN:P₂O₅:K₂O=4.2:2.9:3.6(kg/10a)を、マルチ被覆前施肥としてエコロングトータル[®]140日タイプでN:P₂O₅:K₂O=9.7:6.7:8.2(kg/10a)をそれぞれ施肥した。追肥に液肥のトーションCa[®]（(株)生科研社製、成分% N:P₂O₅:K₂O=4:2:2）および根っこりん[®]（(株)生科研社製、成分% N:P₂O₅:K₂O=1.5:5:3）を用いた。施肥量の詳細を第2表に示した。

第1表 ワグネルポット栽培試験における試験区構成

試験年	区名	液肥(mg/株)			総施肥量(mg/株)			備考
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
2017年	ワグネル(黒ボク土)	50.6	28.9	28.9	2041.2	1166.4	1166.4	定植以降、週に1回液肥を施用
	ワグネル(灰色低地土)							
2018年	ワグネル(黒ボク土)	6.0	3.4	3.4	2503.4	1430.5	1430.5	定植以降、毎日液肥を施用
	ワグネル(灰色低地土)							
	ワグネル(高設用培土)							

第2表 土耕栽培および高設栽培試験における試験区構成

区名	土壌タイプ	栽培形式	基肥			マルチ被覆前			追肥(液肥)			総施肥量			芽数 (本/株)
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
生産環境研究所(慣行施肥)									5.1	2.0	2.0	12.1	19.6	12.9	
生産環境研究所(N30%増肥)	黒ボク土	土耕栽培	4.0	15.0	10.0	3.0	2.6	0.9	6.6	2.0	2.0	13.6	19.6	12.9	1芽
生産環境研究所(N30%減肥)										3.6	2.0	2.0	10.6	19.6	12.9
アグリ総合研究所(慣行施肥)	灰色低地土		4.0	6.0	2.0	3.0	2.4	2.8	1.1	1.7	1.7	8.1	10.1	6.5	1~2芽
高原研究所(慣行施肥)	高設用培土	高設栽培	4.2	2.9	3.6	9.7	6.7	8.2	4.0	2.9	2.7	17.9	12.5	14.5	

栽培様式については、土耕栽培では畝幅 135cm、株間 25cm、2条千鳥植えて栽植密度 5,926 株/10a とし、高設栽培では高設栽培システムのベリーザキット® ((株) アグリス社製) 平段タイプに株間 24cm、2条千鳥植えて栽植密度 6,944 株/10a とした。定植を、生産環境研究所では9月 25日、アグリ総合研究所では9月 23日、高原農業研究所では9月 15日に実施した。いずれも定植以降の管理を、ワグネルポット栽培試験と同様に管理指針に準じて行った。

3 調査および分析

果実の収穫を定期的に行い、可販果の累計重量を可販果収量、可販果と非可販果を合わせた累計を総収量とした。

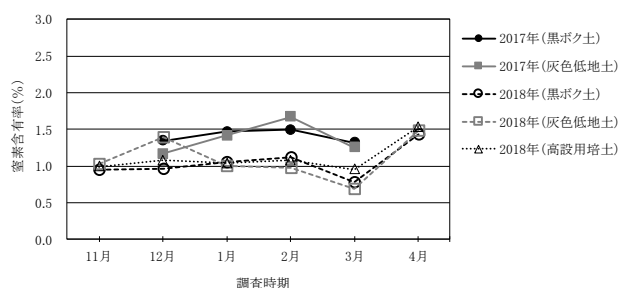
果実から一部を採り、ミキサーで液状にしたものを窒素分析のために供試した。栽培株の定期的な株整理によって採取された摘葉(葉および葉柄)、摘花ならびに摘果について、60°Cで乾燥させた後、乾物重を計測し、これを粉砕して窒素分析のための試料とした。また、定期的に各区から3株ずつ抜き取り、同様に乾物重を計測したものを粉砕して分析試料とした。抜き取り時の分析試料は、葉+クラウン(以下茎葉)、摘花+摘果+果梗枝+未収穫果実(以下果房)に分類した。株の抜き取り時期として、2017年の「黒ボク土」では11月から4月までの各月に、「灰色低地土」では4月のみ実施した。2018年では、頂果房収穫開始期、第一次腋果房収穫開始期、栽培終了時。2019年では、出蕾期、頂果房収穫開始期、第一次腋果房収穫開始期、第二次腋果房収穫開始期および栽培終了時に実施した。分別した乾物重を累計したものをその時点までの総乾物重とした。さらに、総乾物重に対する果実乾物重の割合を果実分配率とした。

各試料について、ケルダール分解¹⁰⁾を行った後、水蒸気蒸留法¹⁰⁾により果実、茎葉および果房の窒素含有率を測定した。それぞれの乾物重に窒素含有率を乗じ、この全部位を定植時から累計したものを、その時点までの総窒素吸収量とした。総窒素吸収量のうち、果実のみの累計を果実窒素吸収量、茎葉と果房の累計を果実以外窒素吸収量とした。

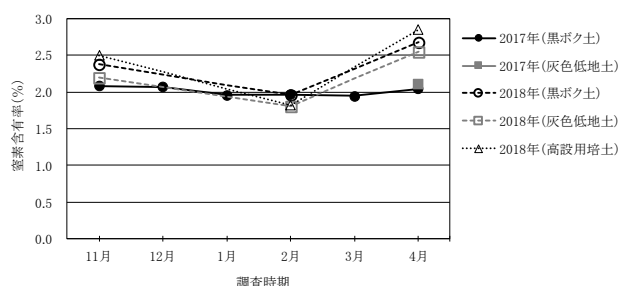
III 結果

1 ワグネルポット栽培試験

ワグネルポット栽培試験の果実中窒素含有率は、2017年が1.2~1.7%、2018年が0.7~1.5%であった(第1図)。茎葉中窒素含有率は、2017年が2.0%程度、2018年が1.8~2.9%であった(第2図)。



第1図 ワグネルポット栽培試験の果実中窒素含有率



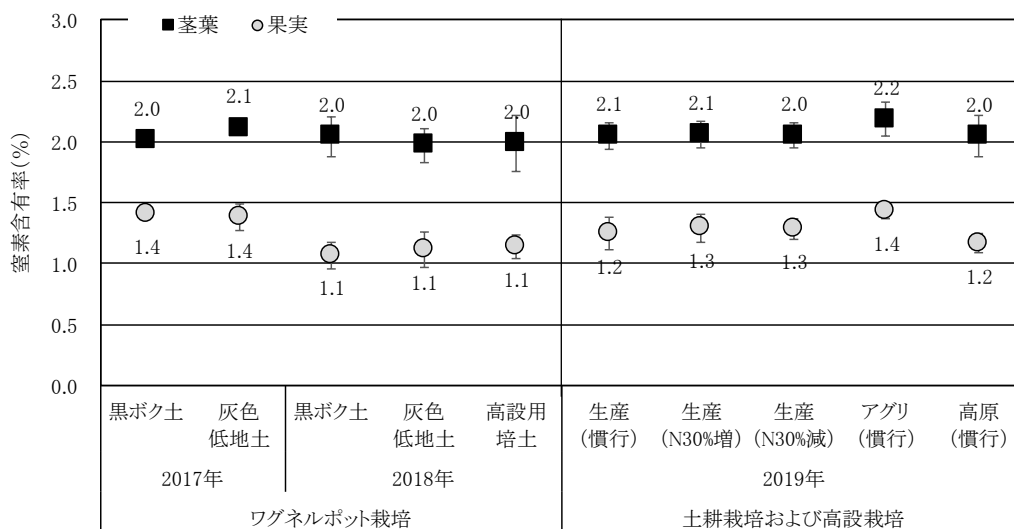
第2図 ワグネルポット栽培試験の茎葉中窒素含有率

注) 2018年は、11月が頂果房収穫開始期、2月が第一次腋果房収穫開始期、4月が栽培終了時に抜き取った株の値を示す。

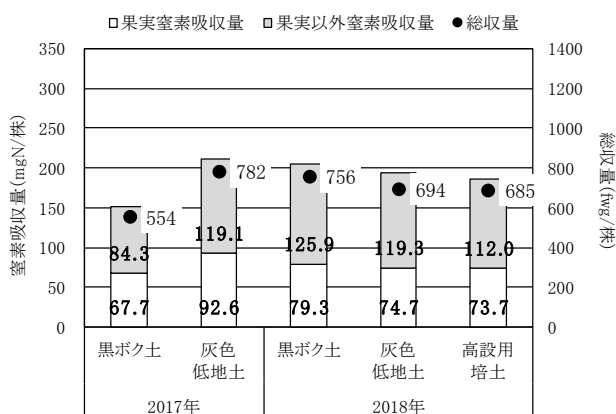
果実あるいは茎葉の各月における窒素含有率は、同一年では土壌タイプが異なっても大きな差がみられないが、一部、年次間では差がみられた。そこで、栽培期間を通した平均窒素含有率を求めたところ、果実の平均窒素含有率は2017年が1.4%、2018年が1.1%であり、茎葉の窒素含有率は2017年が2.0~2.1%、2018年が2.0%と試験年や土壌タイプが異なってもいずれも同等であった(第3図左)。

栽培終了時の総窒素吸収量は、いずれの年も総収量の増加に伴い多くなる傾向にあった(第4図)。しかし、総収量100gあたり総窒素吸収量はいずれの年の土壌タイプおよび施肥管理が異なる条件でも270~280mgで同等であった(第5図)。栽培終了時の総乾物重は総収量に応じて多くなる傾向にあり、果実分配率は各試験区で52~54%程度と同等であった(第6図)。

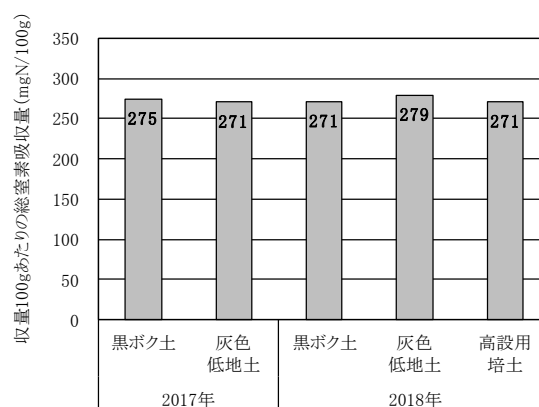
試験年次別に総収量と総窒素吸収量の関係を図示したところ、土壌タイプおよび施肥管理が異なる条件であっても同一の直線となり、いずれの年次も高い正の相関が示された。この直線の傾きは総収量に対する総窒素吸収量を表す。そのため、総収量100gとした場合の総窒素吸収量は240~250mgとなり、年次別でも同等であった(第7図)。



第3図 栽培期間全体における果実および茎葉の平均窒素含有率
注) エラーバーは標準誤差を示す。

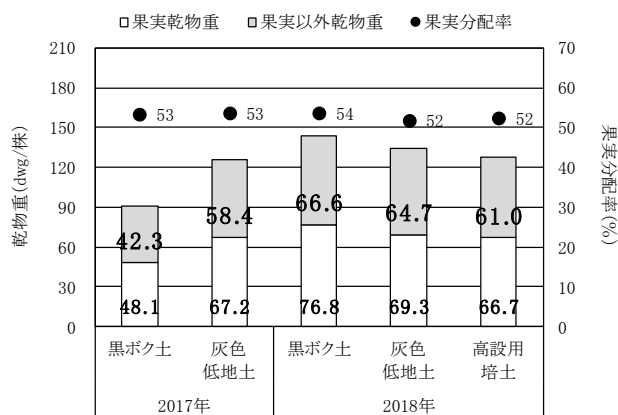


第4図 ワグネルポット栽培試験における栽培終了時の株あたり総窒素吸収量および総収量

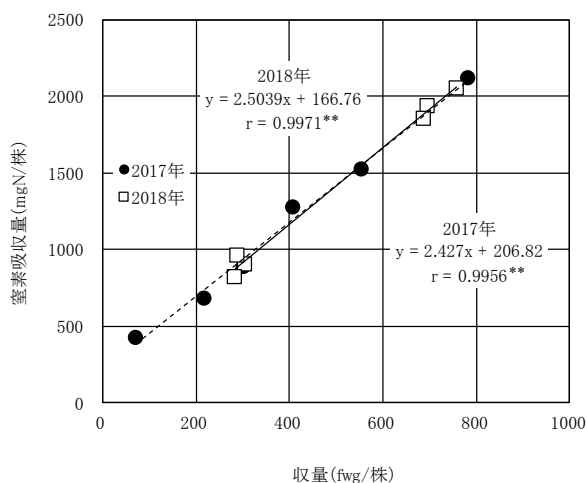


第5図 ワグネルポット栽培試験における総収量100gあたり総窒素吸収量

注) 栽培終了時における総窒素吸収量を総収量で除した。
(以下同じ)



第6図 ワグネルポット栽培試験における栽培終了時の乾物重および果実分配率

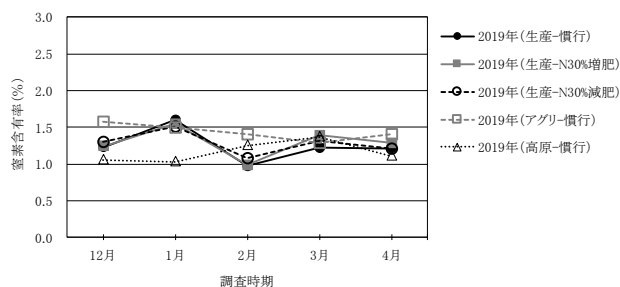


第7図 ワグネルポット栽培試験における年度別の総収量と総窒素吸収量の関係

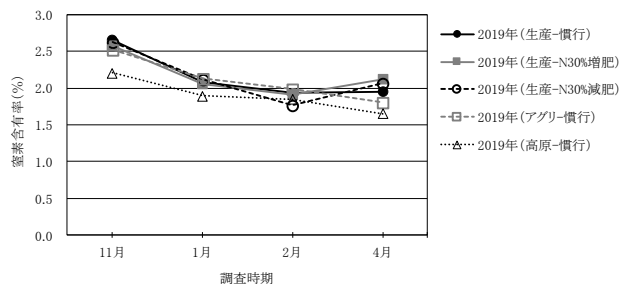
- 注1) 傾きが収量に対する窒素吸収量を示す (以下同じ)。
- 注2) 2017年は、12月～4月までの各月末の総収量および総窒素吸収量を示す。
- 注3) 2018年は、第一次腋果房収穫開始期および栽培終了時の総収量および総窒素吸収量を示す。
- 注4) **は、1%水準で有意であることを示す。

2 土耕栽培および高設栽培試験

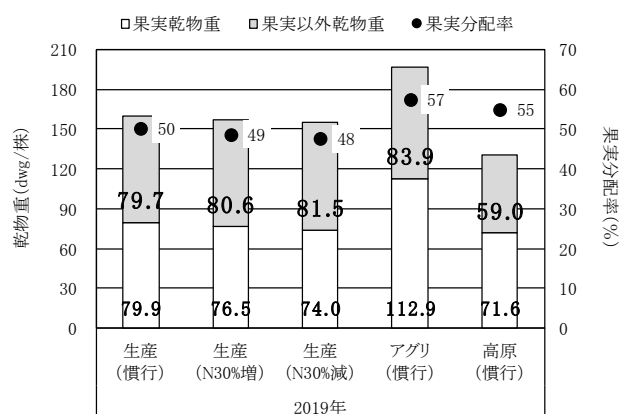
土耕栽培および高設栽培試験の果実中窒素含有率は1.0～1.6%、茎葉中窒素含有率は1.8～2.8%であった(第8図および第9図)。生産環境研究所においては、窒素施肥量が異なっても果実および茎葉の窒素含有率は同等であった。アグリ総合研究所の値を生産環境研究所と比較すると、2月における果実の窒素含有率は高かったが、それ以外の時期および茎葉の窒素含有率は同等であった。高原農業研究所における果実および茎葉の窒素含有率は、他研究所より



第8図 土耕栽培および高設栽培試験の果実中窒素含有率



第9図 土耕栽培および高設栽培試験の茎葉中窒素含有率
 (注) 11月が頂果房収穫開始期、1月が第一次腋果房収穫開始期、2月が第二次腋果房収穫開始期、4月が栽培終了時に抜き取った株の値を示す。



第10図 土耕栽培および高設栽培試験における栽培終了時の乾物重および果実分配率

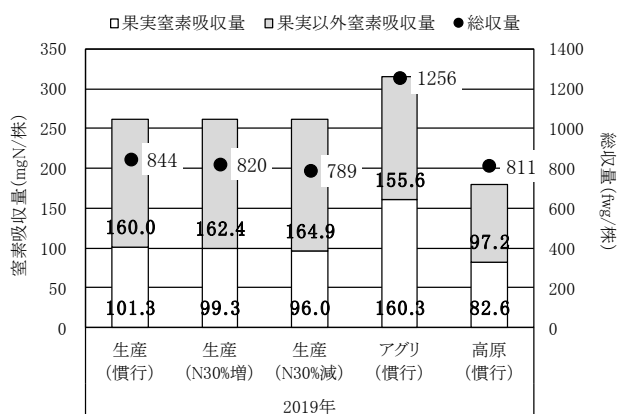
やや低く推移する時期がみられた。特に、1月における果実の窒素含有率は最も差が大きく、他研究所より0.6ポイント低かった。同様に、茎葉の窒素含有率も11月の頂果房収穫開始期に最も差が大きく、他研究所より0.5ポイント低かった。ワグネルポット栽培試験と同様に、栽培期間全体での平均窒素含有率を第3図右に示した。果実の平均窒素含有率は1.2～1.4%、茎葉の平均窒素含有率は2.0～2.2%の範囲であった。

栽培終了時の総乾物重は、総収量が多いアグリ総合研究所で最も多く、果実分配率も高かった。生産環境研究所の総乾物重は、いずれの施肥量でも同等であった。高原農業研究所の総乾物重は他研究所と比較して最も少なかったが、果実分配率は生産環境研究所より高かった(第10図および第11図)。

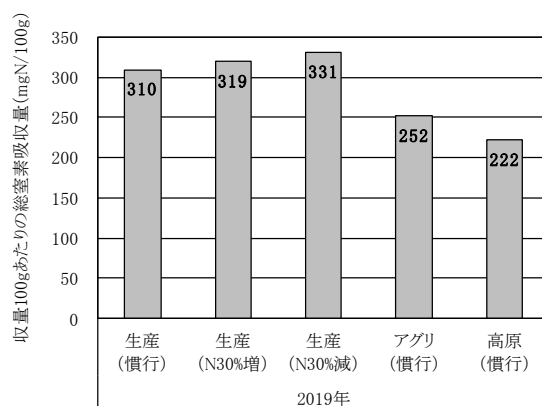
栽培終了時の総窒素吸収量は、総収量が多いアグリ総合研究所が最も多かった。生産環境研究所においては、30%減肥区で総収量がやや少なかったが、施肥量が異なっても総窒素吸収量は同等であった。高原農業研究所の総収量は、生産環境研究所の30%増肥区と同等であったが、総窒素吸

収量は全研究所の中で最も少なかった(第11図)。総収量100gあたり総窒素吸収量は、生産環境研究所310~330mg、アグリ総合研究所250mg、高原農業研究所220mgであり、アグリ総合研究所および高原農業研究所が生産環境研究所より少なかった(第12図)。

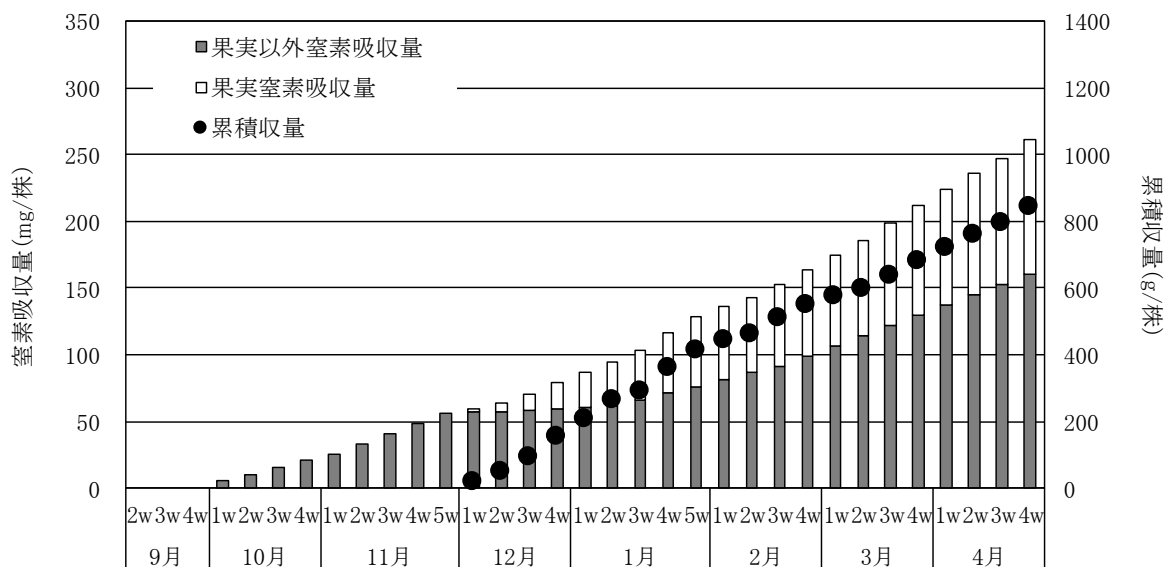
各研究所の慣行施肥における収量および総窒素吸収量の推移を1週ごとに推定した。いずれの研究所も、収穫開始直後における果実以外窒素吸収量は横ばいで推移する傾向がみられたが、総窒素吸収量は収量の累積に伴って増加するため、総窒素吸収量と収量には高い関係性が認められた(第13図、第14図および第15図)。



第11図 土耕栽培および高設栽培試験における栽培終了時の株あたり総窒素吸収量および総収量



第12図 土耕栽培および高設栽培試験における総収量100gあたり総窒素吸収量

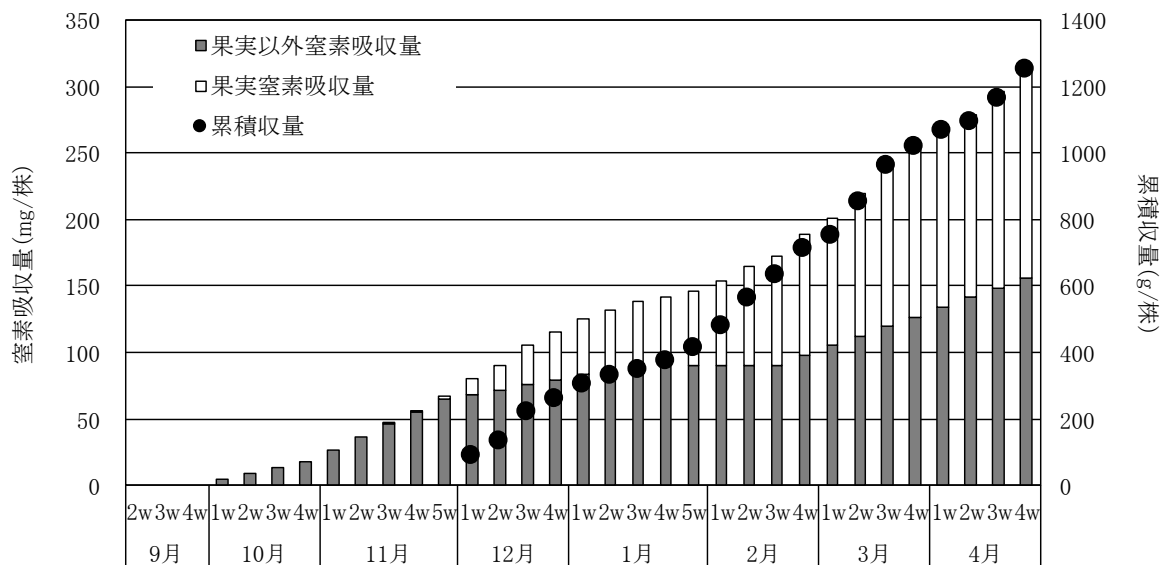


第13図 株あたり累積収量および総窒素吸収量の推定(生産環境研究所)

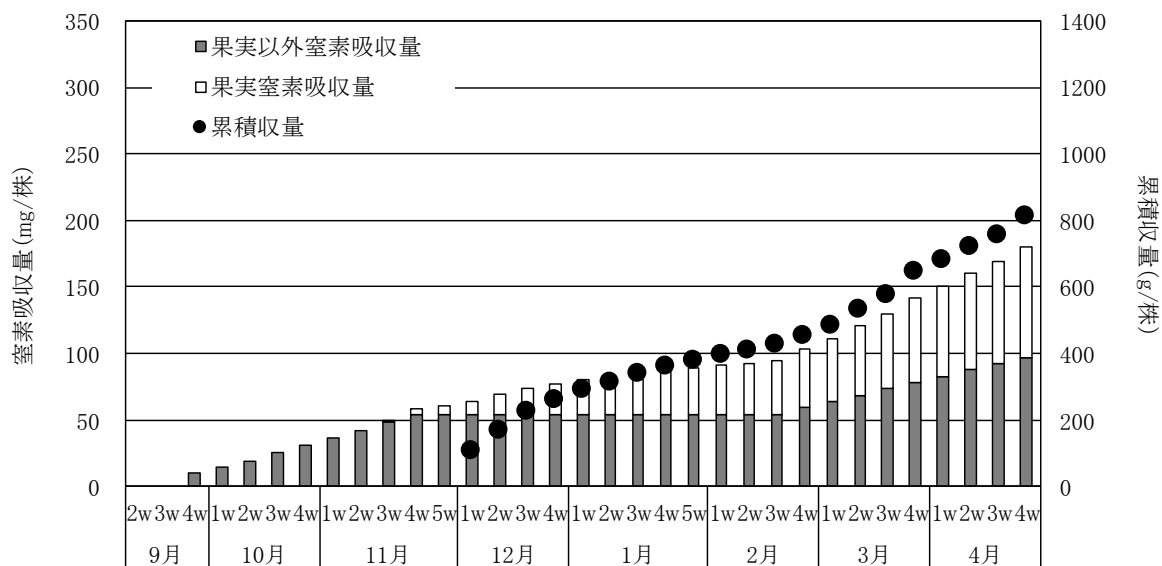
注1) 果実の窒素吸収量は、収量に窒素含有率を乗じたものを週ごとに積算した。

注2) 果実以外窒素吸収量は、調査時の窒素吸収量を週ごとに案分した。

(以下同じ)



第 14 図 株あたり累積収量および総窒素吸収量の推定(アグリ総合研究所)

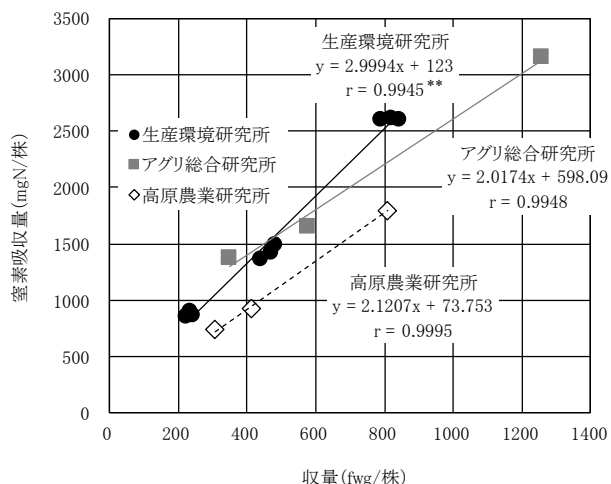


第 15 図 株あたり累積収量および総窒素吸収量の推定(高原農業研究所)

そこで、ワグネルポット試験と同様に各研究所の総収量と総窒素吸収量の関係を図示した。いずれの研究所も同一の直線となり、高い正の相関が示された。直線の傾きが総収量に対する総窒素吸収量を表すため、総収量 100g とした場合の総窒素吸収量は、生産環境研究所 300mg、アグリ総合研究所 200mg、高原農業研究所 210mg であった。総収量と総窒素吸収量の関係式は研究所間で差が認められた(第 16 図)。

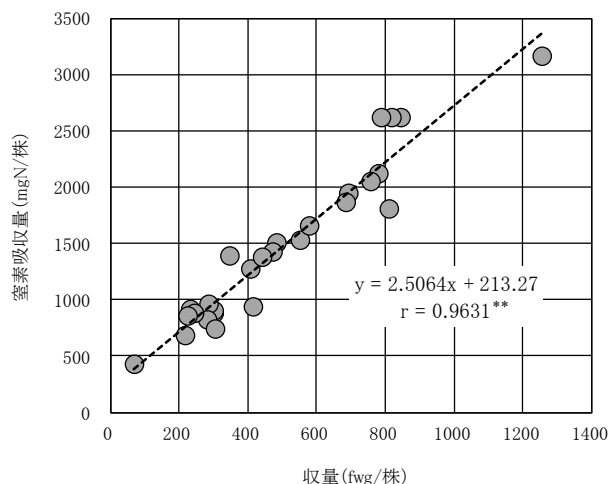
3 全試験期間における総収量と総窒素吸収量の関係

ワグネルポット栽培試験、土耕栽培および高設栽培試験を合わせて、総収量と総窒素吸収量の関係を図示した。すると、2017 年から 2019 年までの全試験処理における総収量と総窒素吸収量には高い正の相関が示され、1 本の直線で表すことができた。この関係式によると、土壌タイプ、栽培様式、施肥管理が異なる条件であっても、総収量 100g とした場合、総窒素吸収量は 250mg であった(第 17 図)。



第 16 図 土耕栽培および高設栽培試験における研究所別の総収量と総窒素吸収量の関係

注 1) 第一次腋果房収穫開始期, 第二次腋果房収穫開始期および栽培終了時の総収量および総窒素吸収量を示す。
注 2) **は, 1%水準で有意であることを示す。



第 17 図 2017 年から 2019 年までの全試験処理における総収量と総窒素吸収量の関係

注) **は, 1%水準で有意であることを示す。

IV 考察

ワグネルポットを用いた栽培試験から, 同一年かつ同じ栽培管理下であれば, 土壌タイプに関わらず「ゆうべに」の果実および茎葉の窒素含有率は同程度であると考えられた。また, 土壌タイプ, 栽培様式および施肥管理が異なる条件であっても, 栽培期間全体における平均窒素含有率は, 果実で乾物あたり 1.1~1.4%, 茎葉で乾物あたり 2.0~2.2% の範囲であった。佐藤 (1996)¹¹⁾ の‘栃木 15 号’ (以下‘とちおとめ’) を用いた試験では, 収穫開始以降の葉身の窒素含有率は施肥量が異なっても 3% 程度であり, 本多・二井内 (1964)¹²⁾ の‘千代田’を用いた標準施肥での試験では, 収穫果実の窒素含有率は乾物あたり 1.72%, 葉の窒素含有率は乾物あたり 1.87% と報告されている。このことから, イチゴの窒素含有率は品種によって異なると考えられるとともに, 「ゆうべに」の果実における窒素含有率は他品種よりも低いことが明らかとなった。

総収量と総窒素吸収量の関係図から得られた総収量と総窒素吸収量の関係式は, ワグネルポット栽培試験では, 土壌タイプおよび施肥管理が異なる条件であっても同等であったが, 土耕栽培および高設栽培試験では研究所間で差がみられた。この理由は, 以下の栽培管理等の違いが要因ではないかと推察する。まず, 栽培管理や気象条件の違いが苗質や活着の良否に影響し, そのことで後の生育から花数や総収量に差が生じたこと。さらに, 第 2 表に示すとおり, 各研究所の株あたり芽数管理が異なっていたことが, 生育量や総収量に差が生じてしまった要因ではないかと考える。

生産環境研究所で実施した 2017 年および 2018 年のワグネルポット栽培試験においては, 株あたり芽数および栽培管理条件は同一で実施していたため, 異なる土壌タイプと施肥管理の条件でも総収量 100g あたり総窒素吸収量に大きな差はみられなかった。また, 2019 年の生産環境研究所における試験も栽培管理条件は同一であったため, 施肥管理が異なっても総窒素吸収量に差はなく, 総収量 100g あたり総窒素吸収量に大きな差はみられなかった。一方, 生産環境研究所で実施したワグネルポット栽培試験と土耕栽培試験の間では, 総収量に対する総窒素吸収量に差がみられた。これは先に述べたとおり, 栽培管理が生育状況や収量に影響し, 乾物重の増加および果実分配率に差が生じたためと推察する。同じ土耕栽培である生産環境研究所とアグリ総合研究所で差が生じたことも, 同様の要因ではないかと推察する。植木 (2012)¹⁶⁾ も, 養分吸収量は栽培方法や施肥管理法などにより変動するため, 異なる栽培条件下の試験結果を多数収集して解析する必要があるとしている。

そこで「ゆうべに」における総合的な窒素吸収特性を考察するため, 全栽培期間における処理の総収量と総窒素吸収量の関係を求めた。その結果, この両者には高い正の相関が示され, 1本の直線で表すことができた。この関係式によると, 土壌タイプ, 栽培様式, 施肥管理が異なる条件であっても, 総じて総収量 100g の総窒素吸収量は 250mg 程度となり, これは「ゆうべに」の窒素吸収特性と考えられた。

佐賀県農業試験研究センター (2005)¹³⁾ のイチゴ高設栽培試験における‘さがほのか’および‘とよのか’の最適窒素吸収量は約 23kg/10a と報告されている。このときの‘さ

がほのか’の収量は 7,043kg/10a, ‘とよのか’の収量は 6,296kg/10aであった。この収量を第17図にあてはめて得られる「ゆうべに」の総窒素吸収量は、収量 7,043kg/10a のとき約 18kg/10a, 収量 6,296kg/10a のとき約 16kg/10a となり、「ゆうべに」の総窒素吸収量は、「さがほのか’および ‘とよのか’より少なかった。また、佐藤(1996)¹¹⁾の‘とちおとめ’を用いた試験では、地上部の全窒素吸収量は、窒素の施肥量の多少にかかわらず約 20kg/10a と報告されており、このときの‘とちおとめ’の最も多い可販果収量は 6.45t/10a であった。先ほどと同様に、同収量で算出した「ゆうべに」の総窒素吸収量は約 16kg/10a となり、‘とちおとめ’と比較しても、「ゆうべに」の総窒素吸収量は少ないと考えられた。

これらの結果から、他品種と比べ「ゆうべに」の窒素要求量は低いことが推察された。すなわち、熊本県におけるイチゴの耕種基準³⁾での 4 t/10a の収量に対する窒素施肥量の目安は、「ひのしずく」23~25kg/10a, ‘さがほのか’22~27kg/10a とされているが、それよりも少ない窒素施肥量での栽培が可能となることが示唆された。

本研究の結果から、「ゆうべに」の窒素含有率および株あたり窒素吸収量は、栽培条件が異なっても大きな差がなく、他品種と比較して低い傾向にあり、窒素要求量も低い可能性が示唆された。そのため、生産現場における「ゆうべに」の施肥管理は、これまでの既存品種に準じた施肥管理より少ない窒素施肥量で栽培ができると考えられた。今後は、得られた「ゆうべに」の窒素吸収特性に基づき、減肥条件下での草勢の安定化、厳寒期の減収回避等、生産現場における課題に対応するための施肥管理技術を確立する必要がある。

V 謝辞

本研究の実施にあたり、各種調査および試料を供試して頂いた熊本県農業研究センターアグリシステム総合研究所および熊本県農業研究センター高原農業研究所の関係者の皆様には多大なご協力を賜った。また、本研究報告の執筆にご協力頂いた関係者の皆様に感謝申し上げます。

VI 引用文献

- 1) 本多藤雄・二井内清之(1964):そ菜の施肥量に関する研究(第1報)半促成トマトおよびイチゴの施肥量と吸収量,残量との関係について.園芸試験場報告D第2号,69-89.
- 2) 岩本佳美(2019):イチゴ「ゆうべに」の畝連続栽培は,2kg/10a以下の基肥窒素量で収量・品質が安定する.熊本県農業研究センター農業の新しい技術, No716.

- 3) 「熊本のやさい 耕種基準〈イチゴ〉」.一般社団法人熊本県野菜振興協会,熊本, https://k-engei.net/yasai/general/koushu_standard.shtml (2021年12月14日閲覧)
- 4) 熊本県(2017):「促成いちご「ゆうべに」高設栽培管理指針」.
- 5) 熊本県(2019):「促成いちご「ゆうべに」土耕栽培管理指針(改訂版)」.
- 6) 熊本県(2021):「くまもとの農林水産業2021」.15.
- 7) 熊本県(2022):「第11次熊本県野菜振興計画書」.17.
- 8) 森欣也・田中政信・中島寿亀・松尾孝則・田中龍臣(1997):イチゴ新品種「佐賀2号」の育成.佐賀県農業試験研究センター研究報告,30,15-31.
- 9) 「作物統計 作況調査(野菜) 野菜出荷統計 令和元年産 いちご」.農林水産省,東京, https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_yasai/index.html (2021年12月14日閲覧)
- 10) 農林水産省農蚕園芸局農産課編(1979):「土壌環境基礎調査における土壌,水質及び作物体分析法」,161-163.
- 11) 佐藤文政(1996):イチゴ新品種「栃木15号(仮称)」の養分吸収特性と全量基肥施肥.農業と科学,第464号,5-8.
- 12) 坂本豊房・稲田達則・田尻一裕・立場真衣・田中陽子・三原順一・小野誠(2016):促成栽培用イチゴ品種「熊本VS03」の育成.熊本県農業研究センター研究報告,23,10-16.
- 13) 佐賀県農業試験研究センター(2005):イチゴ高設栽培における被覆燐硝安加里および液肥を用いた窒素施肥法.九州沖縄農業研究成果情報,第20号,483.
- 14) 田尻一裕・三原順一・石田豊明・西本太(2008):促成栽培用イチゴの新品種「熊研い548」の育成.熊本県農業研究センター研究報告,14,42-48.
- 15) 田尻一裕・立場真衣(2017):イチゴ「ゆうべに」の本ば基肥窒素量は4kg/10a程度を基準とする.熊本県農業研究センター研究成果情報, No767.
- 16) 植木正明(2012):「最新農業技術野菜 vol.5」.社団法人農山漁村文化協会,101.
- 17) 吉田裕一(2012):「最新農業技術野菜 vol.5」.社団法人農山漁村文化協会,49.

Summary

Nitrogen Absorption Characteristics in Strawberry Variety
'Kumamoto-VS03'(Yubeni[®]) Forcing Cultivation

Yuji OKUDA, Makoto MATSUMORI, Koujirou MITSUGI

(Agro-environmental Research Institute)

Kumamoto Prefecture's strawberry production is the third largest in Japan (2019), and it is positioned as a major produce item there. Kumamoto Prefecture cultivated 'Kumamoto VS03' (below, [Yubeni]), which is expected to have high yields, and is becoming more widespread in the area. Although research results on the amount of base nitrogen fertilization of [Yubeni] were obtained, there has been no research since on overall fertilization control, including top dressing; meanwhile, fertilization control that stabilizes growth, yield, and fruit quality has not been established. Therefore, this study sought to clarify the nitrogen absorption characteristics of [Yubeni]. We conducted a cultivation test by combining soil type (Andosols, Gray lowland soil, and Elevated cultivated soil), cultivation style (Soil cultivation and Elevated cultivated) and fertilization conditions corresponding to the production sites in this prefecture, and investigated the effects of these factors on the nitrogen content and nitrogen absorption of each part of the crop body. The results indicated that the average nitrogen content per dry matter of [Yubeni] was in the range of 1.1-1.4% for fruits, and 2.0-2.2% for stems, even under different soil types, cultivation styles, and fertilizer application rates. There was a high positive correlation between total fruit yield and total nitrogen absorption, and total nitrogen absorption per 100 g of total fruit yield was estimated to be 250 mg. Our findings suggested that the nitrogen content and nitrogen absorption of [Yubeni] is similar despite different cultivation conditions, and tends to be lower than other varieties. Thus, the variety may require less nitrogen. Therefore, it was considered possible to cultivate with a smaller amount of nitrogen fertilizer than existing varieties.

Key words: strawberry variety 'Kumamoto-VS03'(Yubeni[®]), strawberry forcing cultivation, nitrogen content, nitrogen absorption