令和7年7月20日発行（隔月1回20日発行）第57巻第4号　通巻587号　ISSN 2435-7820

2025年
6・7月号
Vol.57 No.587
（旧『圃場と土壌』）
（旧『土づくりとエコ農業』）

作物生産と土づくり

特集1　「みどりの食料システム戦略」実現のための栽培技術実践事例　その12 補遺（1）

特集2　土壌診断・生育診断による施肥改善・生育改善の実践事例（32）

特集3　国内有機資源の活用最前線　その13　補遺（3）

■技術展望　■行政ニュース　■新刊紹介
■新製品紹介　■e-Gov
■土壌医の広場
●高校生と信州土壌医の会の「土遁の術」は？

一般財団法人 日本土壌協会

作物生産と土づくり

2025年6・7月号　Vol.57　No.587

2025年
6・7月号
Vol.57 No.587

目　次

■特集１　「みどりの食料システム戦略」実現のための栽培技術実践事例　その12　補遺（1）

有機質資材の施用効果の指標化と施用効果データベース…… 小柳　　渉 … 1

近年の温暖化傾向が千葉県における水稲「コシヒカリ」の
　生育に及ぼす影響とその対策…… 平井　達也 … 6

■特集２　土壌診断・生育診断による施肥改善・生育改善の実践事例（32）

土壌診断に基づく土づくりとサトウキビ生産性の向上 ……吉田　晃一 … 11

秋田県五城目町ラズベリー産地における
　有機農産物ニーズ対応に向けた土づくり指導の取組……加藤はなゑ … 18

ほうれんそう栽培における低温期の窒素形態の違いによる
　収量への影響及び土壌診断に基づいた施肥時期変更と芯枯れ発生対策……武藤　　寛 … 23

■特集３　国内有機資源の活用最前線　その13　補遺（3）

福岡県築上町の濃縮液肥を使用した資源循環型農業の新たな取組
……長尾　衛・太田美加・矢部光保 … 27

下水汚泥造粒乾燥物の肥料利用……村田　雄一 … 33

■技術展望

北海道における秋まき小麦有機栽培のための安定生産技術…… 小谷野茂和 … 41

■行政ニュース

「バイオスティミュラントの表示等に係るガイドライン」の公表
……農林水産省消費・安全局農産安全管理課 … 47

■新刊紹介

山口　亮子著 「ウンコノミクス」 …… 犬伏　和之 … 51

■新製品紹介

高温対策専用バイオスティミュラント「炎天マスター」…… OATアグリオ株式会社　坂　　健一 … 53

■e-Gov（電子政府の総合窓口）から ―作物生産と土づくり関連― …… 56

■土壌医の広場

高校生と信州土壌医の会の「土遁の術」は？…… 吉田　清志 … 58

2024年度土壌医検定試験１級、２級、３級問題の解説（2） …… 62

福岡県築上町の濃縮液肥を使用した資源循環型農業の新たな取組

長尾　衛*・太田　美加**・矢部　光保***

１　はじめに

福岡県築上町は、福岡県の北東部に位置する農業が盛んな町です。その築上町でし尿及び浄化槽汚泥を未利用資源と位置づけ、1994年より高温好気性発酵により液体肥料(以下、液肥）を製造して販売し、現在も町内産の液肥で栽培した農作物を町民が消費する「資源循環型農業」を30年以上継続しています。

築上町では、町内の米・麦・大豆といった土地利用型作物に液肥を使用（写真１）しており、2003年に液肥栽培米を「シャンシャン米“環（たまき）”」としてブランド化し、町内小中学校の米飯給食に使用しています（写真２）。

2020年からは、産学官連携で濃縮液肥の事業化という新たな挑戦を始めました。濃縮液肥を事業化することができれば、従来の液肥では適用が難しかった施設園芸や家庭菜園等でも使用することが可能になります。

写真１　液肥散布の様子

写真２　ブランド米を使用した米飯給食

その結果、築上町は2024年７月に濃縮液肥（肥料名称：大地の力 築肥４号）の一般販売を開始し、濃縮液肥の事業化を実現しました。

本稿では、濃縮液肥の製造及び販売を行っている築上町を中心に、水処理技術の立場からの三菱ケミカルアクア・ソリューションズ（株）（以下、MCAS）と、濃縮液肥の推進を目指した農業経済の立場としての九州大学の３者共同執筆により、築上町の濃縮液肥を使用した資源循環型農業の新たな取組について紹介します。

２　築上町の濃縮液肥

(1) 液肥濃縮施設の建設

2021年３月に築上町は全国初となる液肥濃縮施設（写真３）を建設しました。施設は、

＊三菱ケミカルアクア・ソリューションズ株式会社
＊＊築上町
＊＊＊九州大学

写真３　築上町液肥濃縮施設（2021年３月撮影）

従来液肥の懸濁物質を除去するUF膜分離装置と肥料成分濃度を高める電気透析装置で構成しています。液肥供給処理能力は１m^3/日、濃縮液肥製造能力は最大７m^3/年です。

(2) 産学官連携とその成果

2020年度から2022年度までの３年間、公益財団法人福岡県リサイクル総合研究事業化センター（以下、リ総研）の支援のもと、築上町の液肥濃縮施設を実施場所とした産学官連携プロジェクトに取り組みました。プロジェクトの目的は、築上町における濃縮液肥の事業化です。プロジェクトメンバーはMCAS（プロジェクト代表者）、築上町、九州大学他２者を含む計５者です。その結果、2021年度に濃縮前の通常液肥と比べて、窒素は17倍、カリウムは23倍の濃縮に成功しました（写真４、図１、図２）。

写真４　通常液肥（左）と濃縮液肥（右）

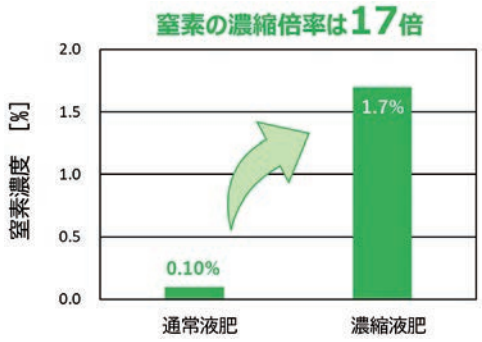

図１　窒素の濃縮結果

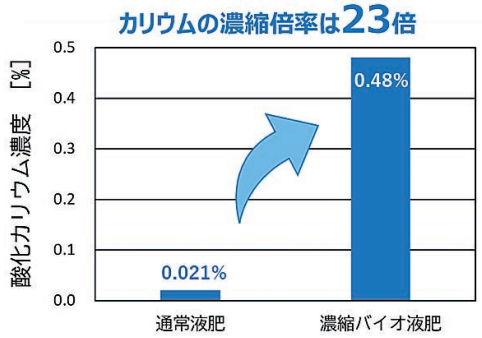

図２　カリウムの濃縮結果

2023年３月には３者共同で液体肥料製造装置及び液体肥料製造方法についての特許を２件出願し、2025年２月には特許登録（特許第7633300号、特許第7633301号）されました。

(3) 濃縮液肥の分析結果

築上町は2024年３月に濃縮液肥（肥料名称：大地の力 築肥４号）の肥料登録を完了し、築上町職員が一般販売用に採取できるように、濃縮液肥を液肥製造施設内のPE製１m^3タンク（写真５）に貯留しています。肥

写真５　濃縮液肥の貯留タンク

表１　濃縮液肥の分析結果（肥料成分等）

計量の項目	単位	計量の結果	計量の方法
窒素	%	2.0	肥料等試験法 4.1.1.a
アンモニア性窒素	%	0.68	肥料等試験法 4.1.2.a
硝酸性窒素	%	0.55	肥料分析法 4.1.3.3
酸化カリウム	%	0.38	肥料等試験法 4.3.1.a
りん酸	%	0.001	肥料等試験法 4.2.1.a
pH	−	7.9	肥料等試験法 3.3.a
電気伝導率	mS/m	8,000	肥料等試験法 3.4.a
炭素窒素比（C/N比）	−	0.01未満	肥料等試験法 4.11.2.a

検体採取年月日：2024年12月11日

表２　濃縮液肥の分析結果（重金属等）

計量の対象	単位	計量の結果	許容値	計量の方法
砒素	mg/kg	0.5 未満	50	肥料等試験法 5.2.a
カドミウム	mg/kg	0.5 未満	5	肥料等試験法 5.3.b
総水銀	mg/kg	0.01 未満	2	肥料等試験法 5.1.a
ニッケル	mg/kg	1	300	肥料等試験法 5.4.b
クロム	mg/kg	1	500	肥料等試験法 5.5.d
鉛	mg/kg	5 未満	100	肥料等試験法 5.6.b

検体採取年月日：2025年2月4日

料の種類が汚泥肥料のため肥料成分濃度の保証は行っていませんが、これまでの結果では、窒素濃度1.0～2.0%となっています。2024年12月に１m^{3}タンクに貯留した濃縮液肥の分析結果は表１、２の通りです。

築上町の濃縮液肥の特徴は、①濁質を含まず、②臭気は低減し、③窒素を主とした、④即効性のある（C/N比の値が低い）液肥と言うことができます。そのため、通常の液肥（肥料名称：大地の力 築肥３号）と比較して濃縮液肥（肥料名称:大地の力 築肥４号）は、より使用しやすくなりました。

(4) 濃縮液肥の販売価格

築上町は2024年７月から濃縮液肥の一般販売を開始しました。販売価格は表３の通りです。

表３　濃縮液肥の販売価格

購入者区分	金額（税込）		備考
町内者	ペットボトル 1L 当たり	220円	容器代込の場合
	ポリタンク 20L 当たり	1,100円	容器持込みの場合
	ポリタンク 20L 当たり	2,200円	容器代込の場合
町外者	ペットボトル 1L 当たり	550円	容器代・送料は購入者負担
	ポリタンク 20L 当たり	11,000円	

（出所）築上町ホームページ
※町外価格は濃縮液肥の製造コスト基準、町内価格は窒素含有量基準で決定。

３　町内における試験栽培

濃縮液肥を使用した町内における試験栽培は、築上町が町内生産者と調整を行い、福岡県京築普及指導センター職員による指導を受けながら実施しました。MCASは産学官連携プロジェクトの代表者及び液肥濃縮施設の設備管理の立場で、九州大学は産学官連携プロジェクトメンバー及び新技術開発や社会実装に向けた研究の立場で取り組みました。

町内における試験栽培は、これまで麦、大豆、イチゴ、子実用トウモロコシで実施しました。特に、町内農作物生産高３位（表４）で施設園芸作物のイチゴに適用できることを期待して行いました。ここでは、大麦とイチゴの試験栽培について紹介します。

表４　築上町で穫れる農作物

（2024年度産分）

生産高順位	品　目	生産高[1)]	作付面積	生産量[2)]
1	主食用水稲	5億4,900 万円	999 ha	5,892 t
2	麦類	1億510 万円	511 ha	1,431 t
3	イチゴ	6,340 万円	5 ha	211 t
4	レタス	4,690 万円	33 ha	654 t
5	スイートコーン	3,090 万円	8 ha	84 t
6	大豆	1,770 万円	138 ha	29 t
7	タカナ	1,440 万円	4 ha	260 t
8	ブロッコリー	1,430 万円	11 ha	95 t
9	ホオズキ(花)	950 万円	2 ha	194 t
10	ナス	720 万円	1 ha	31 t

1)生産高は、JA福岡京築の取扱いのみを記載(個人販売、JA以外の店舗等は不含)
2)生産量は、築上町の標準単収等からの概算

(1) 大麦

大麦は、2022年11月に乗用管理機散布による基肥、2023年２月に乗用管理機散布による追肥として濃縮液肥を使用しました（写真６）。

試験栽培の目的は、農事組合法人が所有している乗用管理機で①農業者が問題なく散

写真６　大麦への濃縮液肥の追肥

布できるのか、②乗用管理機部材への悪影響（腐食）はないかの２点を検証することでした。その結果、①ブームのスプレーノズルへの閉塞はなく、②スプレーノズルにホースを取り付けることで株元への追肥が可能であることが確認できました。②については、使用部材（材質：アルミ合金）の浸漬試験により濃縮液肥を使用しても、水洗いをすれば部材への腐食の影響は低いことが確認できました。

以上の結果から、濃縮液肥にすることで乗用管理機による散布が可能になることが検証できました。特に、クローラー車による液肥散布（写真１）ができない狭いほ場においては、より効果を発揮することが期待できます。

(2) イチゴ

イチゴは、養液土耕栽培で潅水設備による

写真７　イチゴの潅水設備

写真８　液肥施用区のイチゴ

表５　液肥施用区と慣行区の結果

項目	液肥施用区	慣行区
糖度	平均 9.3%	平均 9.2%
酸度	平均 1.0%	平均 0.98%
外観	異常無	異常無
廃棄率（商品率）	29%（71%）	38%（62%）

出所）リ総研 研究成果発表会資料（2023年7月）

施肥（写真７）を行っている町内の生産者に協力頂きました。

試験栽培の目的は、①濃縮液肥を潅水チューブに通液することで閉塞が生じることなく施肥することができるか、②作物の生育に悪影響を及ぼさないかの２点を検証することです。①については、栽培期間（10月の定植から翌５月の施肥終了まで）を通して潅水チューブの閉塞はありませんでした。②についても、液肥施用区（窒素のみを施肥する場合は尿素に加えて濃縮液肥も併用）は、慣行区（窒素のみを施肥する場合は尿素を使用）と比べても遜色ない結果を得ることができました（写真８、表５）。

４　町外での応用（九州大学矢部の試験）

築上町では、窒素以外の肥料成分の補正は実施していません。一方、町外においては九州大学矢部が築上町の濃縮液肥を使用して、不足する肥料成分を化学肥料で補正した試験

栽培を実施しました。栽培した作物は、イチゴ、タマネギ、水稲、トマト、スイカ、メロン、キャベツ及びブロッコリーと多岐にわたります。

ここでは、2024年度に九州大学矢部が、糸島農業高校及び福岡農業高校専攻科の協力の下、築上町の濃縮液肥を用いて取り組んだ栽培試験について紹介します。

まず、糸島農業高校では、教諭の指導の下、生徒らが養液土耕栽培の実習を行いました。春夏作物としては、トマト、スイカ、メロンを栽培し、施肥量は山崎処方[注1)]に従い、施肥量は週１回程度の潅水時に肥料を混ぜて施用することで慣行栽培とほぼ同等になるように濃度調整を行いました。また、濃縮液肥は窒素中心の肥料ですので、不足分のカリウムやリンは化学肥料で補いました。その結果、収量は慣行栽培とほぼ同等でした。栽培の様子は、写真９、写真10の通りです。

収量や味覚について見ると、トマトでは濃縮液肥による栽培（濃縮液肥栽培、Bio-CLF[注2)]栽培）と慣行栽培との間に大差はありませんでした。スイカについては、収量は同等でしたが、味については濃縮液肥の方が苦味は減少し、糖度（Brix）は２ポイント増していました（表６）。メロンについては、濃縮液肥の方が、味の濃さや旨味のコクが大きく増加していました（図３）。さらに、秋作物として、キャベツ、ブロッコリーの土耕栽培を行ないました。これら作物では濃縮液肥栽培の方が慣行栽培よりも、大きく成長したように見受けられました。

写真９　ミニトマトの濃縮液肥栽培

写真10　メロンの濃縮液肥栽培

表６　スイカの糖度（Brix）結果

試料名	糖度（Brix）
1．慣行栽培	7.8%
2．濃縮液肥栽培	9.8%

（出所：九州大学矢部 提供）

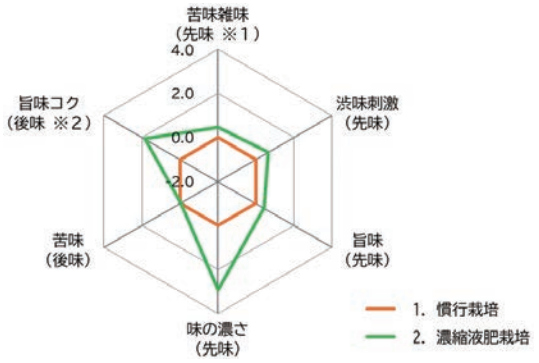

図３　メロンの味覚分析結果

（出所：九州大学矢部 提供）

味覚分析装置を用い数値化した値よりグラフを作成しています。
1.0メモリの差＝通常の人で味の違いがわかる目安
0.5メモリの差＝専門家や訓練された人で味の違いがわかる目安
グラフは「慣行栽培」を基準にしています。
※１ 先味とは口に入れた（食べた）瞬間の味覚を表しています。
※２ 後味とは飲み込んだ後に広がる味覚を表しています。
備考：メロンの種類や前処理方法等によって別の測定では異なる結果となることがあります。

写真11　トマトの養液栽培（固形培地耕）
（トマトの株元の潅水装置）

また、福岡農業高校でも、教諭の指導の下、山崎処方に準拠して不足する肥料成分を調整した後、生徒らがトマトの養液栽培（固形培地耕、写真11）を行ないました。収量と味覚とも慣行栽培と大差ありませんでした。

このように、農業高校の栽培実習レベルでも、濃縮液肥栽培と慣行栽培とでは収量において大差なく、化学肥料に代替して使用可能なこと、さらに栽培方法によっては食味改善効果も期待できることが示唆されました。

注1）山崎処方とは
作物毎の吸収成分濃度比に基づいて開発された処方
注2）Bio-CLFとは
Bio-Concentrated Liquid Fertilizer（濃縮バイオ液肥）のことで、九州大学矢部の登録商標

5　おわりに

築上町の濃縮液肥は、国内資源肥料利用拡大に向けて産学官で取り組んだ大きな成果です。築上町では、町職員が町内小学生に行う循環授業（写真12）や、町民を対象とした野菜づくり講座（写真13）、さらには町内の濃縮液肥利用者（イチゴ生産者）が町内小学生に行う授業（写真14）等、町ぐるみで濃縮液肥を地域振興や学校教育に活用しています。

築上町での取組が産学官連携の成功事例として広く認知され、今後、全国で濃縮液肥が普及するよう、産学官各々の立場で努めていきたいと思っています。

写真12　町職員による循環授業（2024年11月）

写真13　野菜づくり講座参加者に配った
濃縮液肥（2024年10月）

写真14　町内濃縮液肥利用者による授業
（2024年12月）