

脱塩海水濃縮物および海藻由来フコイダンの作物生育に与える影響

美作大学短期大学部栄養学科 桑守正範
NPO 法人百業百楽ネットワーク事務局長 角野信一

要旨

海藻由来フコイダン含有脱塩海水濃縮物をミニトマト（チカ）に収穫前に 500 倍希釈液を収穫 1 週間前、および 2 週間前の 2 回葉面散布にて与えたところ、非投与群と比較してトマトの糖度、ビタミン C、およびリコピン量が増加した。

序論

本研究に用いた海藻由来フコイダン含有脱塩海水濃縮物は鳥取県に本社を置く株式会社タングルウッドがトンガ王国産モズクからフコイダンを抽出する際に生じる残渣から塩化ナトリウムを除去し、さらにエタノールを用いた抽出により海水由来ミネラルを濃縮したものである。これまで 10 余年に渡り津山に活動拠点を置く NPO 法人、百業・百楽ネットワークはこの海藻由来フコイダン含有脱塩海水濃縮物を「海っこ」の名前で試験販売し、農作物に対して液肥として使用した場合の効果に関して調査を重ねてきた。別紙 1 に「海っこ」の商品概要を示す。また、「海っこ」の一般的な施肥法を別紙 1 に示した。

「海っこ」を用いた栽培法は「海水由来の塩分」を利用した海水農法¹⁻²⁾「もずく由来のフコイダン」を用いた海藻農法³⁾「アルコール」を用いたアルコール農法⁴⁻⁵⁾の 3 つの効果が期待されることから、先の百業・百楽ネットワークは本農法を「トリプル農法」と命名し、本農法を津山発の知的財産として活用することを目指している。トリプル農法の詳細を資料 1 に示す。また「海っこ」の対応可能な種目は野菜ではトマト、キュウリ、なす、玉ねぎなど特に生食野菜に向いている。果樹ではぶどう（ピオーネ）において昨年桑守が報告したように、糖酸比の改良ならびにポリフェノール産生促進効果が観察され⁶⁾、稲、黒大豆などの作物にも食味改善などの効果が報告されている。

また菊、ばらなどの花卉やセツブンソウ、笹百合

といった山野草においても使用実績がある一方で、植物性食品の生産ばかりでなくニワトリ、鯉、エビ、金魚といった動物への好影響も報告されている。

「海っこ」を用いた農法を試している農家は岡山県津山市、岡山県岡山市、鳥取県境港市、広島県広島市、奈良県生駒市、福井県鯖江市等広範囲にわたり、毎年各地から試験栽培の結果報告を受け、データを蓄積してきた。これまでの調査は農家の主観に因る比較であったが、今回の助成活動に於いて成分分析によるデータの数値化を始めて行い、客観性を持った比較を行った。

方法

1. 試料

本研究に用いた海藻由来フコイダン含有脱塩海水濃縮物は先述の通り鳥取県に本社を置く株式会社タングルウッドがトンガ王国産モズクからフコイダンを抽出する際生じる残渣から塩化ナトリウムを除去し、さらにエタノールを用いた抽出により海水由来ミネラルを濃縮したものである。本試料の成分分析結果を表 1 に示す。

2. ミニトマトの栽培

試料には 2017 年 1 月 20 日より有限会社グリーンサム（岡山県瀬戸内市邑久町庄田 1164）によって水耕栽培されたミニトマト「チカ」を設定し、海っこ施肥群と非使用区に分けて収穫まで 40 日間栽培した。トリプル農法では 3 回「海っこ」を施肥するが、

今回の試験では500倍に希釈した「海っこ」を収穫2週前と1週前の2回葉面散布により施肥した。

3. ミニトマトの成分分析

グリーンサムで収穫されたミニトマトは速やかに株式会社日本食品機能分析研究所（福岡県福岡市博多区店屋町3-20）に郵送し、基礎成分7種（エネルギー（三大熱量素のエネルギー換算係数乗数の和）、タンパク質（ミクロケルダール法）、脂質（酸分解法）、炭水化物（差し引き法）、ナトリウム（原子吸光光度法）食塩相当量（ナトリウム換算係数乗数）、水分（減圧加熱乾燥法）、灰分（直接灰化法）、糖度（ソモギー変法）、クエン酸量・コハク酸量（高速液体クロマトグラフ法）、総ビタミンC量（高速液体クロマトグラフ法）、リコピン量（吸光光度法）を測定した。

結果

2回目の施肥直前のミニトマトを図2に、成分分析結果を表2に示す。エネルギーは処理区、非処理区共に31kcal/100gで差がなかった。以下、タンパク質が処理区1.0g/100gに対し非処理区1.0g/100g、脂質が処理区、非処理区共に0.1g/100g、炭水化物が処理区6.5g/100gに対し非処理区6.6g/100g、食塩相当量が処理区、非処理区共に0.0g/100g、ナトリウム量が処理区、非処理区共に3mg/100g、水分が処理区91.8g/100gに対し非処理区91.9g/100g、リンゴ酸は処理区、非処理区共に検出されなかった。これらの項目においては処理区と非処理区の間においてほとんど差は見られなかったが、一方で灰分が処理区0.6g/100gに対し非処理区0.5g/100g、直接還元糖が処理区5.3g/100gに対し非処理区5.1g/100g、総ビタミンCが処理区35mg/100gに対し非処理区33mg/100g、リコピンが処理区10mg/100gに対し非処理区6mg/100g、クエン酸が処理区0.6g/100gに対し非処理区0.7g/100gと処理区と非処理区で差が見られた項目も散見した。

考察

ここでいうトリプル農法とは作物に適度な負荷をかけ、作物本来の生命力を活性化させる農法である

が、乾燥などのストレスで糖度が上昇するトマトにおいて⁷⁻⁹⁾本法がどのような影響を及ぼすかを検討した。一般成分ではほとんど差が見られなかったものの、灰分、直接還元糖、総ビタミンC、リコピン、クエン酸において差が観察されている。灰分が処理区において上昇した理由は海っこの海水由来ミネラルがトマト中に移行したことが考えられる。また、筆者らの先行研究⁶⁾により、海っこを用いたピオーネでは光合成が活性化し、特に色素生成が盛んになるという結果を観察しているが、本研究においてもカロチノイド色素であるリコピンがおおよそ2倍にまで増加している。直接還元糖、および総ビタミンCの増加もこの光合成活性化に起因する物と考えられる。光合成活性化の機構は未解明ではあるが、海水ミネラル中に多く含まれるマグネシウムは葉緑素の主要構成成分であるため、葉緑素生成促進につながっているものと推察される。

謝辞

研究を進めるに当たり、試験栽培を受託していただいた有限会社グリーンサム様に謝意を表します。

参考文献

1. 長期夏秋栽培 石川県穴水町・西出隆一さん(七一歳) 九つの多量要素と七つの微量要素の過不足で診断(作型別ねらい別 トマトの生育診断-私はこう見る),現代農業 86(12), 152-154, 2007-12
2. 師匠の話 土作りには順序がある(借りた畑、私はここから手をつけた), 現代農業 92(10), 239-241, 2013-10
3. 肥料も農薬もいらない 島国日本だからできる海藻農法(海藻で田畑がノリノリ), 新井章吾, 現代農業 95(8), 84-87, 2016-08
4. 低濃度エタノールを用いた新規土壌消毒法の開発小原裕三, 植松清次, 田中千華, 佐藤理恵子, 佐藤充克, 農林水産技術研究ジャーナル = Research Journal of Food and Agriculture 31(3), 15-20, 2008-03-01
5. エタノールを用いた土壌還元消毒, 植松 清次, 田中千華, 佐藤理恵子, 小原裕三, 佐藤充克, 日本植

物病理學會報 74(1), 46, 2008-02-20

6. アケビ発酵液の植物発芽促進作用および成長促進効果の調査, 桑守正範, 美作大学・美作大学短期大学部地域生活科学研究所所報 13 号, 36-40 (2016)

7. 施肥量の違いがトマト果実の糖度, 硬度および収量に及ぼす影響, 新垣美香, 河野雅志, 前當正範, 赤嶺光, Arakaki Mika, Kawano Masashi, Maetou Masanori, and Akamine Hikaru, 琉球大学農学部学術報告 (63), 61-63, 2016-12

8. トマトの脱過乾燥 早朝の換気幅を狭めて萎れ激減、収量激増&食味アップ (これならできる環境制御元手ゼロ「ちょっと換気」だけで限界突破), 久保英智, 現代農業 95(11), 162-165, 2016-11