

# 新植物活性素材 KC 液剤の園芸作物への 有効利用に関する研究 (第 3 報)

養液栽培トマトの収量と品質に及ぼす影響

福元 康文・西村 安代・島崎 一彦  
(農学部暖地園芸学講座)

## Studies on the Valid Use to Horticultural Crop of New Plant Activator KC (3)

Effects of KC Solution on the Yield and Quality of Tomato in Solution Culture

Yasufumi FUKUMOTO, Yasuyo NISHIMURA, and Kazuhiko SHIMASAKI  
(*Chair of Horticulture, Faculty of Agriculture*)

**Abstract :** The effectiveness of KC solution in solution culture of leaf and root vegetables was clarified to the previous reports. By offering the tomato in order to examine the workability for fruits vegetables this time, it was investigated.

1) As a result of investigating the effect on the rearing using culture solution of KC solution concentration of 50,000 times dilution or less, it was promoted, and in the high density over 1,000 times dilution, it was suppressed.

2) The results of investigating the effects on the fruit yield and quality, yield were decreased in the rock wool cultivation in the 800 times dilution ward, and it became a maximum yield in the 20,000 times dilution ward. Though the sugar and acid contents the tendency which heightened with the rise in the concentration was shown, the difference between concentration were not clear.

3) As a result of investigation the effect of the high concentration on fruit yield and quality in the rock wool cultivation, it became that it decreased on yield and mean a fruit weight multiple with the height of the concentration and 500 times dilution wards on about the half of the control. The sugar content heightened by the processing, and the 1,000 times dilution ward rose with 8.9 degrees for 5.2 degrees control, and there was similarly and some the rise on the acid content. In the NaCl treatment, the yield lowered from the KC solution processing, and there is the rise of sugar and acid contents, and especially, the rise of the acid content was remarkable.

4) From there results, the low concentration of about 20,000 times dilution brought about growth-promoting and increase in yield. On the other side, though the high density brought about growth retardation and decrease in yield, by contributing to the improvement in quality of fruit observed at the sugar and acid contents, the utilization to tomato production in the solution culture was indicated.

## 緒 言

近年、環境に優しい資材や産業廃棄物の有効利用に関心が高まって来ているが<sup>1-3)</sup>、このような状況において、産業廃棄物の一つである塩分含有率の高い醤油の搾りカスのリサイクルが早急に求められている。また、最近では環境に優しい資材として木酢液も注目を浴びており、忌避剤や生育促進等の効果があると言われている<sup>4-13)</sup>。今までに醤油カスを木酢液と同様な方法で乾留して得られた資材(KC液剤)について園芸作物栽培で利用した場合どのような作用があるかをみるために養液栽培で検討した結果、葉根菜類では2万倍以上の低濃度で生育促進に、逆に5千倍以下の高濃度で生育抑制的に働くことを明らかにした<sup>14,15)</sup>。今回は果菜類に対する作用性を調査するためにトマトを用いて生育、収量と品質に及ぼす影響についての実験を行った。

## 材料及び方法

【実験1】培養液へのKC液剤添加がトマトの初期生育に及ぼす影響を見るために‘桃太郎’を供試し、1994年3月12日に播種、同26日にロックウールキューブに移植後育苗した。4月6日にビニールハウス内で150ℓプラスチック容器(125×70×18cm)を液槽として用い、発泡スチロール製上蓋に株間30cmの1条植えで定植し、湛液式水耕栽培を行った。処理は4月9日よりKC液剤希釈濃度が0, 10万倍, 5万倍, 千倍, 5百倍となるように培養液に添加して行い、1区4株の2反復とした。なお、KC液剤と培養液成分は第1報に示した。処理開始後21日目に地上部の生体重と乾物重、40日目に地上部生体重、果実重と根の乾物重を測定した。

【実験2】培養液へのKC液剤添加がトマトの収量と品質に及ぼす影響を見るため、‘ハウス桃太郎’と‘ミニキャロル’を供試し、8月19日播種、同27日に5cm角のロックウールキューブに移植後、9月4日にガラス温室内において株間35cmの1条植えで1区画に1品種6株、計12株定植し、掛け流し式のロックウール栽培を開始した。処理は10月1日よりKC液剤濃度が0, 50万倍, 10万倍, 2万倍, 4千倍と800倍の培養液を用い、2反復で検討した。調査は各器官の乾物重の測定と果実収量及び品質について行った。

【実験3】高濃度のKC液剤処理が収量と品質に及ぼす影響を見るため、‘ハウス桃太郎’を供試して実験2と同様式のロックウール栽培試験を行った。播種は7月2日に行い、同4日に苗床に移植、同24日に断根処理して、育苗後8月16日にロックウールマットに定植した。処理は9月25日よりKC液剤希釈濃度0, 5千倍, 千倍, 5百倍とNaClを0.2%となるように添加した培養液を用いて開始した。収穫は10月12日から12月19日まで行い、調査は第2実験と同様に行った。

## 結果及び考察

【実験1】処理開始21日目の腋芽の生育はKC10万倍と5万倍の低濃度区では促進されたが、逆に千倍と500倍の高濃度区では抑制された(第1表)。処理開始40日目に於ける地上部の生育でも同様の傾向が認められた(第2表)。なお高濃度処理区でも茎葉には生理障害の発生は認められなかった。

【実験2】処理開始後135日目に於ける生育調査では、両品種ともにKC処理濃度が2万倍区で促進作用が認められた(第3, 4表)。また果実収量はいずれも800倍区で減少し、2万倍区で最大となったが大きな差異ではなかった(第5, 6表)。一方、糖度はKC濃度が上昇するにつれて高くな

第 1 表 KC 液剤処理がトマトの初期生育に及ぼす影響 (実験 1)  
1994. 4. 27 調査

KC 液剤 希釈濃度 (倍)	腋芽生体重 (g/株)	腋芽乾物量 (mg/株)	乾物率 (%)
無添加	11.80 c <sup>2</sup>	1003 c	8.50
100,000	17.38 d	1357 d	7.81
50,000	16.43 d	1304 d	7.94
1,000	7.43 b	646 b	8.69
500	1.98 a	234 a	11.82

<sup>2</sup> 同一行内の同一アルファベットはダンカン多重検定範囲 (5% レベル) において有意差なし

第 2 表 KC 液剤処理がトマトの初期生育に及ぼす影響 (実験 1)  
1994. 5. 19 調査

KC 液剤 希釈濃度 (倍)	地上部生体重 (g/株)	果実生体重 (g/株)	果実/茎葉	根乾物重 (g/株)
無添加	874.3 ab <sup>2</sup>	64.8 a	0.07	12.05
100,000	985.5 b	81.8 b	0.08	11.63
50,000	858.0 ab	84.3 b	0.10	13.83
1,000	798.8 a	69.0 a	0.09	11.65
500	705.0 a	68.5 a	0.10	12.09

<sup>2</sup> 同一行内の同一アルファベットはダンカン多重検定範囲 (5% レベル) において有意差なし

第 3 表 KC 液剤処理がトマト 'ハウス桃太郎' の生育に及ぼす影響 (実験 2)

KC 液剤 希釈濃度 (倍)	乾物重 (g/株)					
	葉	茎	果実	合計	葉/茎	果実/茎葉
無添加	33.38	21.28	41.11	101.77	1.57	0.86
500,000	41.28	25.03	53.54	119.85	1.65	0.81
100,000	42.53	23.48	55.96	121.97	1.81	0.85
20,000	50.14	31.34	58.65	140.13	1.60	0.72
4,000	44.88	25.00	50.95	120.83	1.80	0.73
800	39.48	22.46	56.63	118.57	1.76	0.91

第 4 表 KC 液剤処理がミニトマト 'ミニキャロル' の生育に及ぼす影響 (実験 2)

KC 液剤 希釈濃度 (倍)	乾物重 (g/株)					
	葉	茎	果実	合計	葉/茎	果実/茎葉
無添加	41.69	25.18	23.42	90.29	1.66	0.35
500,000	41.03	24.69	31.91	97.63	1.66	0.49
100,000	38.07	25.12	28.95	92.14	1.52	0.46
20,000	51.43	26.87	28.64	106.94	1.91	0.37
4,000	44.59	27.47	21.45	93.51	1.62	0.30
800	38.75	26.61	32.82	98.18	1.46	0.50

第5表 KC液剤処理がトマト‘ハウス桃太郎’の収量と品質に及ぼす影響(実験2)

KC液剤 希釈濃度(倍)	果実数 (個/株)	果実重 (g/株)	一果重 (g/個)	果実品質	
				可溶性固形物 含量(%)	酸含量(%)
無添加	4.8	915.84	190.80	5.53	0.498
500,000	5.6	1079.70	192.80	5.83	0.559
100,000	5.8	1035.58	180.10	6.33	0.497
20,000	5.4	1108.72	205.32	6.95	0.401
4,000	4.6	1078.15	234.38	6.25	0.390
800	5.0	776.68	155.34	7.55	0.483

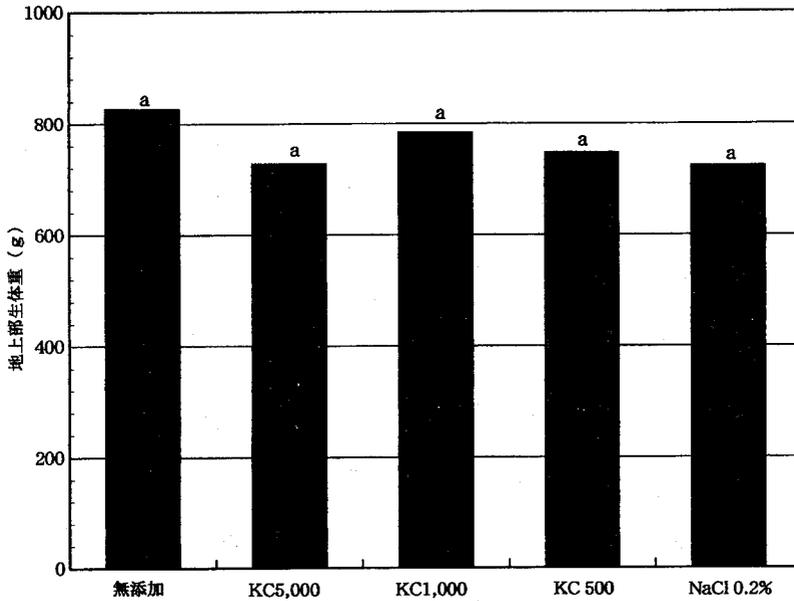
第6表 KC液剤処理がミニトマト‘ミニキャロル’の収量と品質に及ぼす影響(実験2)

KC液剤 希釈濃度(倍)	果実数 (個/株)	果実重 (g/株)	一果重 (g/個)	果実品質	
				可溶性固形物 含量(%)	酸含量(%)
無添加	35.50	597.11	16.82	7.13	0.453
500,000	36.50	638.68	17.50	7.50	0.477
100,000	43.50	672.85	15.47	8.38	0.529
20,000	44.25	678.83	15.34	8.66	0.571
4,000	39.50	675.75	17.11	8.03	0.458
800	37.75	590.93	15.65	8.93	0.517

る傾向にあった(第5,6表)。また酸度についてはKC処理により高まる傾向にあったが、処理濃度間の差異は明瞭ではなかった。

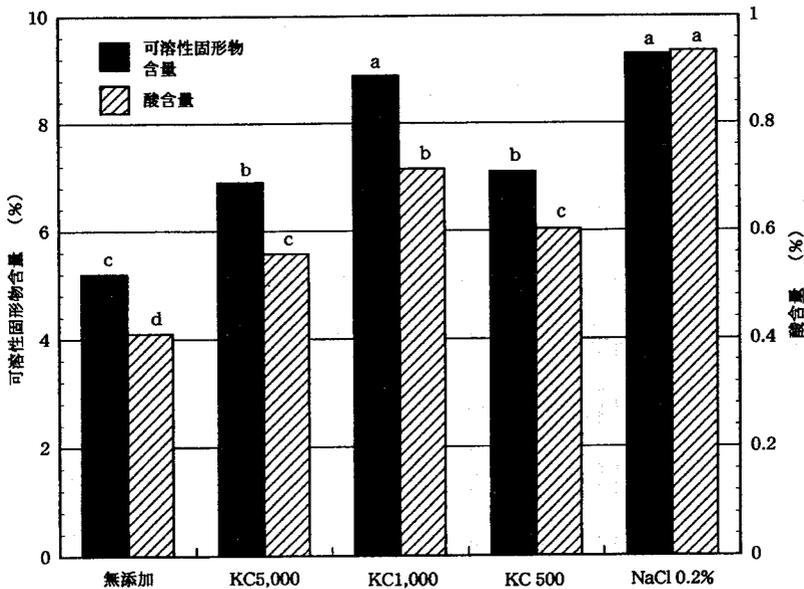
【実験3】KC液剤及びNaClの添加処理により生育は、若干抑制される傾向にあったが、大きな差は認められなかった(第1図)。収量はいずれもKC処理濃度の高まりとともに減少し、KC5百倍区の収量は無処理区の約半量まで減収した。一果実平均重もKC処理により減少し、5千倍区では無処理区の約2/3程度、千、5百倍区では約半分程度と顕著に果実肥大が抑制されていた。一方、果実内糖度はKC処理により高まる傾向を示し、無処理の5.2度に対しKC千倍区は8.9度と上昇した(第2図)。また酸含量についても同様に上昇が認められたが、糖酸比は若干低下した程度であった。これは高濃度のKC液剤添加により培養液濃度が高まった結果、根からの養水分吸収が抑えられ、果実肥大が抑制されて糖度と酸度が上昇したものである。一方、NaCl処理ではKC液剤処理よりもさらに収量の低下と糖酸含量の上昇が認められたが、特に酸含量の上昇が著しく、無処理区の2倍以上であった。KC液剤とNaClの処理効果を比較すると、NaClは糖度上昇以上に酸度も上昇し、著しい糖酸比の低下をもたらしたが、KC液剤は、NaClほど酸度の上昇は認められなかった。これはKC液剤が、根からの吸水を抑え、特に酸度に関与すると言われているカリの吸収抑制に何らかの作用を及ぼしたか、もしくは全く別の要素が含まれているため<sup>16-20)</sup>と推測される。KC液剤は酸度上昇を少しに抑えながら糖度を上昇させるため、高糖度トマトの栽培における利用の可能性が高く、特に5千~千倍が有効であると思われる。

以上より、KC液剤は2万倍程度の低濃度は生育促進と、収量の増加をもたらすことが明らかとなった。一方、KC液剤の高濃度では生育を抑制し収量の減少を招来したが、糖酸含量にみられる果実品質の向上に寄与したことにより、養液栽培におけるトマト生産への利用の可能性が示唆された。



第 1 図 KC 液剤の高濃度処理がトマトの生育に及ぼす影響 (実験 3)  
12.30調査

図中の同一アルファベットはダンカン多重検定範囲 (5%レベル) において有意差なし



第 2 図 KC 液剤の高濃度処理がトマトの果実品質に及ぼす影響 (実験 3)  
12.30調査

図中の同一アルファベットはダンカン多重検定範囲 (5%レベル) において有意差なし

## 摘 要

前報までに葉根菜類の養液栽培におけるKC液剤の有効性を明らかにした。今回は果菜類に対する作用性を検討するため、トマトを供試して調査した。

- 1) 湛液式水耕栽培で異なるKC液剤濃度の培養液を用いて初期生育に及ぼす影響を調査した結果、5万倍以下の低濃度では促進され、千倍以上の高濃度では抑制された。
- 2) ロックウール栽培で果実収量及び品質に及ぼすKC液剤影響を調査した結果、収量は8百倍区で減少し、2万倍区で最大となった。糖度は濃度の上昇に伴って高まる傾向を示し、酸度も処理により高まる傾向にあったが、濃度間の差異は明瞭でなかった。
- 3) ロックウール栽培でKC液剤の高濃度処理が収量と品質に及ぼすKC液剤の影響を調査した結果、収量及び一果平均重は濃度が高まるにつれて減少し、5百倍区の果数は無処理区の約半量近くとなった。糖度は処理により高まり、無処理で5.2度に対し千倍区は8.9度と上昇し、また酸含量についても同様に上昇が認められた。NaCl処理ではKC液剤処理より収量は低下したが、糖と酸含量の上昇が認められ、特に酸含量の上昇が著しかった。
- 4) 以上より、2万倍程度の低濃度は生育促進と収量の増加をもたらした。一方、高濃度は生育抑制と収量の減少を招来したが、糖酸含量にみられる果実品質の向上に寄与したことにより、養液栽培におけるトマト生産への利用が示唆された。

キーワード：KC液剤、養液栽培、トマト、新植物活性素材

## 引用文献

- 1) 川口菊雄：資材の特性と利用「ミカンの加工残渣」。農業技術体系，土壤施肥編，第7巻，p.27-28，農山漁村文化協会，東京（1991）。
- 2) 望月一男・川口菊雄：資材の特性と利用「コーヒークサ」。農業技術体系，土壤施肥編，第7巻，p.29-30，農山漁村文化協会，東京（1991）。
- 3) 有機質資源化推進会議編：有機廃棄物資源化大事典，511pp.，農山漁村文化協会，東京（1991）。
- 4) 岸本定吉：資材の特性と利用「木酢液」。農業技術体系，土壤施肥編，第7巻，p.156の2-156の10，農山漁村文化協会，東京（1991）。
- 5) 三枝俊郎：資材の特性と利用「粗木酢液の品質を左右する要因とその見分け方」。農業技術体系，土壤施肥編，第7巻，p.156の17の2-156の17の3，農山漁村文化協会，東京（1991）。
- 6) 岸本定吉：木酢・炭で減農薬一使い方と作り方。140pp.，農山漁村文化協会，東京（1991）。
- 7) 炭焼きの会編：環境を守る炭と木酢液。p.170-196，家の光協会，東京（1991）。
- 8) 編集部著：木酢液利用の実際。現代農業，4月号，58-70（1991）。
- 9) 谷田貝光克：資材の特性と利用「木酢液の農業利用」。農業技術体系，土壤施肥編，第7巻，p.156の12-156の16，農山漁村文化協会，東京（1991）。
- 10) 谷田貝光克・雲林院源治・大平辰朗：炭化副産物に関する研究（第4報）木酢液の成分。木材学会誌，34（2），184-188（1988）。
- 11) 谷田貝光克・雲林院源治：炭化副産物に関する研究（第5報）木酢液の成分およびその関連化合物の植物種子に対する発芽，生長制御作用—および中性物質について。木材学会誌，35（6），564-571（1989）。
- 12) 中島貞至・辻充・岩崎貢三・吉田徹志・福元康文：木酢液の施用がトマト，ナス，およびメロンの初期生育に及ぼす影響について。高知大学農学部学術研究報告，42，59-68（1993）。
- 13) 市川正・太田保夫：植物の生長発育に及ぼす木酢液の影響。日作紀，51（1），14-17（1982）。
- 14) 福元康文・西村安代・石川博史・平野誓史・岡本誠・山口仁美：新植物活性素材KC液剤の園芸作物への

- 有効利用に関する研究 (第1報) 養液栽培下の葉根菜類の生育に及ぼす影響. 高知大学農学部学術研究報告, 46, 25-32 (1997).
- 15) 福元康文・西村安代・島崎一彦: 新植物活性素材 KC 液剤の園芸作物への有効利用に関する研究 (第2報) 育苗期と定植後の KC 液剤の影響. 高知大学農学部学術研究報告, 48, 43-50 (1999).
- 16) P. ADAMS: Effects of increasing the nutrient solution with major nutrient or sodium chloride on the yield, quality and composition of tomatoes grown in rock wool: *J. Hort. Sci.*, 66, (2), 201-207. (1991)
- 17) M. Mizurahi, E. taleisnik, and V. Kagan-Zur, and R. Offenbach, E. Matan, and R. Golan: A Saline Irrigation Regime for Improveing Tomto Fruit Quality Without Reducing Yeild:*J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 113, (2), 202-205. (1988)
- 18) 崎山亮三: 培養液中のカリウムおよびカルシウム濃度がトマトの果実内酸含量に及ぼす影響, 園学雑, 35, (3), 260-268. (1966)
- 19) 崎山亮三: トマトの果実の酸含量に及ぼす窒素・リン酸・カリの影響, 園学雑, 36, (4), 399-405. (1966)
- 20) 崎山亮三: トマトの果実の酸含量に及ぼす灌水・温度・遮光の影響, 園学雑, 37, (1), 67-72. (1967)

平成11(1999)年10月6日受理

平成11(1999)年12月27日発行

