

ドクダミ茶の有効成分分析と製茶法の検討

徳島県立保健製薬環境センター

小原 佑介・高源 裕子・吉田 理恵*・堀見 朋代

Analysis of Effective Ingredients of *Houttuynia Cordata* Thunb Tea and Examination of Tea Making Method

Yusuke KOHARA, Yuko KOUGEN, Rie YOSHIDA and Tomoyo HORIMI

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

要 旨

ドクダミは、花期の地上部を乾燥させたものを「ジュウヤク」という生薬として用いられ、利尿や消炎作用のある医薬品として利用されてきたほか、健康茶としても利用されてきた。ドクダミは、花期以外にも収穫することができ、主にお茶として利用されるが、その成分分析等は実施されていない。そこで本研究は、花期以外のドクダミについて、ドクダミ茶の有効成分分析を行うとともに品質の高い製茶法について検討した。ドクダミの主な成分であるフラボノイド配糖体について、30分間煮沸した場合の溶出量と比較して、100°Cで数分浸漬させるだけでも80%以上の溶出量が認められた。一方で、乾燥方法の違いによる有効成分含有量に違いは見られなかった。また、ドクダミ茶の有効成分の含有量は、収穫時期による差は認められなかったが、フラボノイド配糖体は、日照時間の影響を受けることが示唆された。

Key words : ドクダミ *Houttuynia cordata* Thunb, フラボノイド配糖体 flavonoid glycoside, クエルシトリン quercitrin, イソクエルシトリン isoquercitrin, ヒペリン hyperin, ルチン rutin, アフゼリン afzerin

I はじめに

ドクダミ *Houttuynia cordata* Thunb は、昔から民間薬として広く用いられてきた薬用植物で、花期の地上部を乾燥させたものは日本薬局方に「ジュウヤク」という生薬として記載されている。主な成分として、クエルシトリン等のフラボノイド配糖体やカリウム等の無機物質が含まれており、利尿、消炎、便通薬として使用されてきた。ドクダミは、花期以外にも収穫することができ、それらは主にお茶として利用されている。しかしながら、その成分分析等は実施されておらず、品質確保のための成分分析が望まれている。

また、日本における漢方製剤及び生薬並びにその他生薬及び漢方処方に基づく医薬品（以下「漢方製剤等」という。）の市場について、平成30年における国内医薬品生産金額は、6兆9,077億円であり、うち、漢方製剤等の生産額は1,927億

円と全体の約2.8%を占めている¹⁾。これは、前年と比較して約12.4%の増加となっており、漢方製剤等を用いた治療に対する国民の関心がより一層増していることが推察される。

しかしながら、漢方製剤等の原料生薬のうち、国産の占める割合は約1割程度であり、ほとんどが輸入品である²⁾。そのうち、中国産の割合が高く、全体の約8割を占めているが、近年は、中国国内の需要拡大等により、輸入価格は上昇しており、原料生薬の安定確保が急務となっている³⁾。

このような背景もあり、徳島県立農林水産総合技術支援センターでは、本県が主要産地であるドクダミについて、栽培技術の開発を行い、通常、年1回、花期に収穫するドクダミを年3回収穫することに成功した⁴⁾。

そこで本報では、これまで分析実績がない花期以外のドクダミについて、ドクダミ茶の有効成分分析を実施し、花期との比較を行うとともに、製茶法の違いによる有効成分量の違

*現 徳島県東部保健福祉局<徳島保健所>

いについて検討したので、その結果を報告する。

II 方法

1 試料

(1) 収穫場所及び収穫時期

試料とするドクダミは、県内の2か所より御供与いただいた。1年目は、徳島県立農林水産総合技術支援センターから御供与いただき、2年目は、徳島県西部総合県民局農林水産部〈三好庁舎〉の御協力のもと、社会福祉法人池田博愛会障がい者支援施設箬蔵山荘様から御供与いただいた。

収穫部位としては、ドクダミの地上部とし、収穫時期については、表1のとおりとした。なお、収穫1回目（花期）をⅠ期、2回目（夏）をⅡ期、3回目（秋）をⅢ期とした。

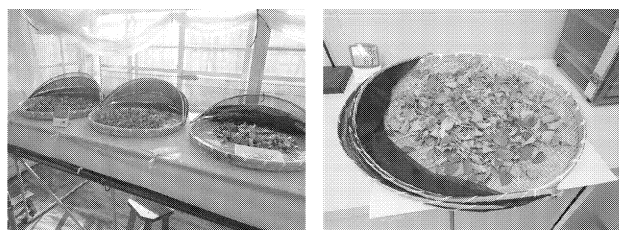
表1 収穫時期

		収穫日時	収穫場所
1年目	Ⅰ期	H30.5.18	徳島県立農林水産総合技術支援センター (名西郡石井町)
	Ⅱ期	H30.8.27	
	Ⅲ期	H30.10.25	
2年目	Ⅰ期	R1.5.28	社会福祉法人池田博愛会障がい者支援施設 (三好市池田町)
	Ⅱ期	R1.7.16	
	Ⅲ期	R1.10.10	

(2) 乾燥方法

収穫したドクダミの地上部は、枯れ葉等を取り除いた後、葉のみ、茎のみ、全草の3種類に分けて重量を計測し、農業用ハウスと室内でそれぞれ乾燥させた。農業用ハウスでの乾燥は、徳島県立農林水産総合技術支援センターの農業用ハウスを借りて行い、室内での乾燥は、20~25°Cに温度管理された当センターの試験室内で行った(図1)。

乾燥させたドクダミの回収時期は、乾燥後/乾燥前重量比(乾燥率)15%程度を目安とした。



(農業用ハウス)

(室内)

図1 乾燥方法

(3) 抽出方法

乾燥させたドクダミは、フードプロセッサで細切した。これを1g量りとり、熱湯(100°C)又は冷水(5°C)100mLを加え、表2のとおり8種類の 방법으로抽出した。抽出後は、蒸

発した量の水を加えて元の量とし、0.45 μmメンブランフィルターでろ過したものを試料溶液とした。

表2 抽出方法

	抽出方法	
①	熱湯を加え	5分間煮沸
②		10分間煮沸
③		30分間煮沸
④		5分間静置
⑤		10分間静置
⑥		30分間静置
⑦		60分間静置
⑧	冷水を加え、	24時間静置

(4) 分析対象成分

ドクダミに含有される5種類のフラボノイド配糖体(クエルシトリン、イソクエルシトリン、ヒペリン、ルチン、アフゼリン)と3種類の無機物質(カリウム、マグネシウム、カルシウム)を分析対象成分とした。

また、ドクダミの特異臭の原因物質であるデカノイルアセトアルデヒドについては、乾燥すると揮発するため分析対象外とした。

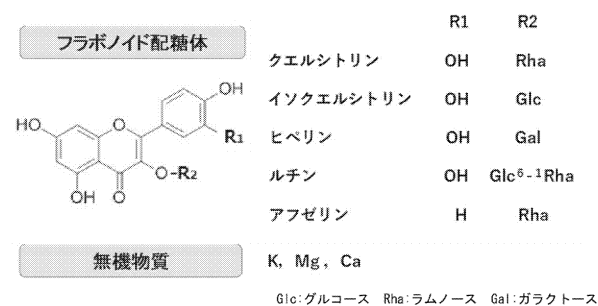


図2 分析対象成分

2 標準品・標準溶液・試薬

(1) 標準品

クエルシトリン、ヒペリン、アフゼリン (Chem Faces製)

イソクエルシトリン (関東化学 (株) 製)

ルチン (和光純薬工業 (株) 製)

カリウム標準液、マグネシウム標準液、カルシウム標準液 (関東化学 (株) 製)

(2) 標準溶液

5種類のフラボノイド配糖体の標準品をそれぞれ水/アセトニトリル混液(4:1)に溶解し、200 μg/mL(クエルシトリンは400 μg/mL)の標準原液を調製した。各標準原液を混合し、検量線用混合標準液として、2.5, 5, 10, 20 μg/mL(クエルシトリンは、25, 50, 100, 200 μg/mL、ヒペリンは、5, 10,

20, 40 µg/mL) に水で希釈して調製した。

3種類の無機物質の標準液については、それぞれ混合し、検量線用混合標準液として、カリウムは、50, 100, 200, 400 µg/mL、マグネシウムは、5, 10, 20, 40 µg/mL、カルシウムは、0.5, 1, 2, 4 µg/mLに水で希釈して調製した。

(3) 試薬

アセトニトリル等、その他の試薬は市販HPLCあるいはLC-MSグレードを使用した。水については、SIMPLICITY UV SYSTEM (MILLIPORE社製) で製造した超純水を使用した。

3 装置及び分析条件

(1) フラボノイド配糖体

高速液体クロマトグラフ

装置：LC-2000Plus (日本分光製)

検出器：PDA (測定波長：350 nm)

カラム：InertSustainC18 (4.6×250 mm, 3 µm, GLサイエンス社製)

カラム温度：40°C

移動相：A液 水/リン酸混液 (1000:1)

B液 アセトニトリル/リン酸混液 (1000:1)

グラジエント条件 (A:B) : 83:17 (0-23min) →70:30 (44min)
→83:17 (50-70min)

流量：0.9 mL/min, 注入量：10 µL

(2) 無機物質

イオンクロマトグラフ

装置：ICS-1100 (サーモフィッシャーサイエンティフィック社製)

検出器：電気伝導度検出器

分離カラム：CS12A (4×250 mm, 8 µm, サーモフィッシャーサイエンティフィック社製)

ガードカラム：CG12A (4×50 mm, 8 µm, サーモフィッシャーサイエンティフィック社製)

カラム温度：30°C, 溶離液：20 mmol/L メタンスルホン酸

流量：1.0 mL/min, 注入量：10 µL, 測定時間：20分,

サブレッサー：CERS 500 4 mm リサイクルモード

III 結果及び考察

各定量値 (n=3, ただし図5はn=1) については、乾燥率15%に換算した値とした。

1 抽出条件の違いによる有効成分の溶出量の比較

抽出条件の比較に使用する試料は、I期 (1年目) 農業用ハウスで乾燥させたドクダミとした。なお、フラボノイド配糖体は、葉に多く含まれており⁵⁾、葉と茎の割合が結果に影響を与えるため、有効成分の溶出量については、葉のみを比較した。測定結果について、図3に示す。

フラボノイド配糖体について、葉を100°Cで煮沸した場合が最も溶出量が多かった。煮沸時間は、5分、10分、30分で大きな差はなかった。

一方で、30分間煮沸した場合の溶出量と比較して、100°Cで数分浸漬させるだけでも80%以上の溶出量が認められた。

また、5°Cで24時間浸漬した場合、やはり溶出量は少ないものの、ある程度の溶出が見られた。飲みやすさ等を考慮する場合は、水出しも選択肢の一つとして有用であると考えられる。

次に無機物質についてであるが、カリウムについては、いずれの抽出方法においても溶出量に大きな違いは見られなかった。

これらのことから、煮沸する方法及び熱湯に浸漬させる方法のいずれにおいても、5分程度で十分な有効成分の溶出が認められ、手軽に飲みやすいことにつながるのではないかと

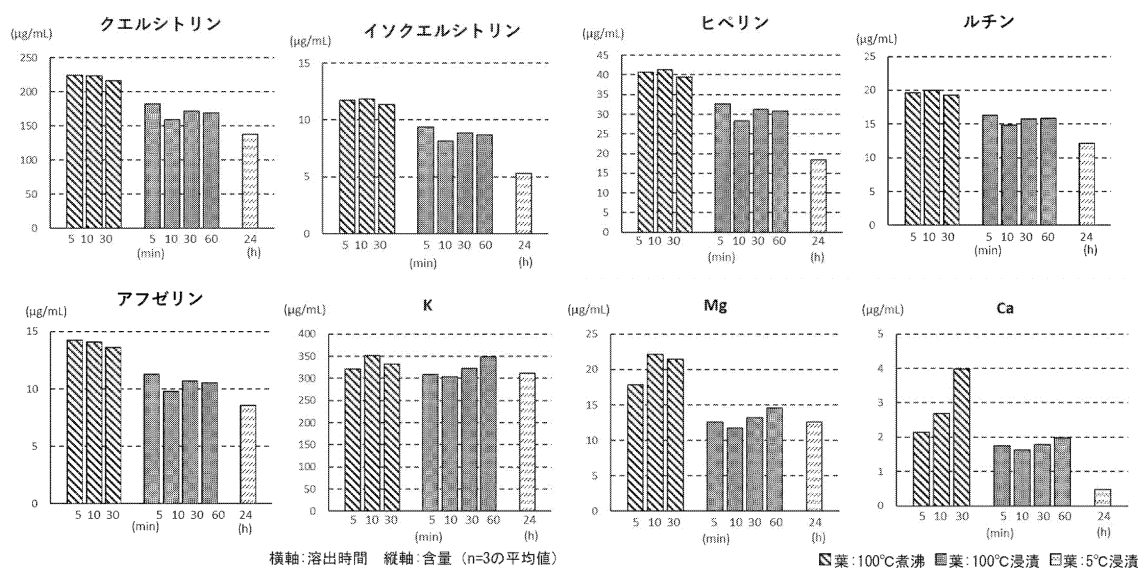


図3 抽出条件の違いによる有効成分の溶出量 (I期 (1年目) ビニールハウスで乾燥させたドクダミ)

考えられる。

2 乾燥条件の違いによるフラボノイド配糖体含有量の比較

収穫したドクダミを農業用ハウス及び室内で乾燥率15%程度まで乾燥させた場合、乾燥条件によってドクダミ茶のフラボノイド配糖体含有量に違いがあるかどうか比較した。抽出条件は、表2の⑥の方法とした。

乾燥させたドクダミは、図4のとおりである。どの時期においても、農業用ハウスと室内で外観に違いは見られなかった。一方で、時期で比較したところ、最も緑色が多く残ったのは、Ⅲ期のドクダミであった。これは、Ⅲ期は湿度が低く、短時間で乾燥できたためと考えられる。

測定結果について、図5に示す。Ⅰ期、Ⅱ期、Ⅲ期全てにおいて、多少の差はあるものの、乾燥方法による明らかな違いや傾向は認められなかった。

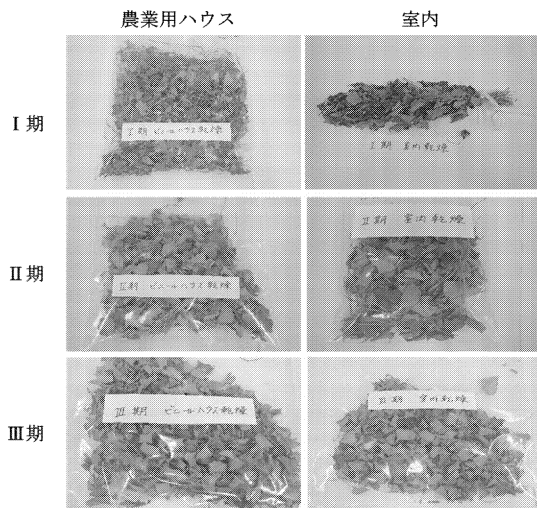


図4 乾燥させたドクダミ (1年目)

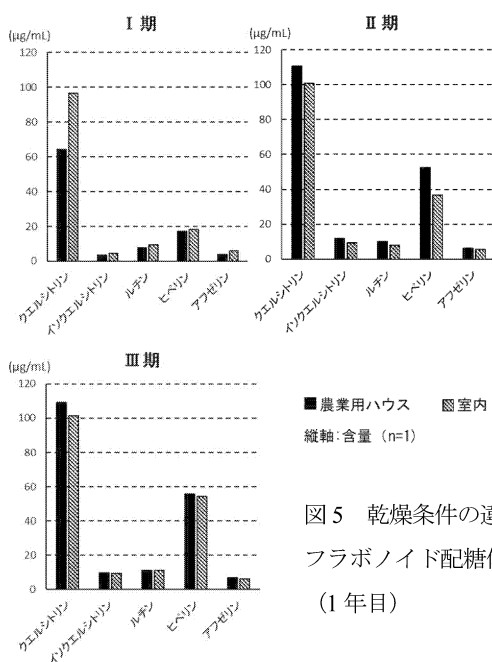


図5 乾燥条件の違いによるフラボノイド配糖体含有量 (1年目)

3 収穫時期の違いによる有効成分量の比較

Ⅰ期、Ⅱ期、Ⅲ期それぞれで収穫したドクダミについて、ドクダミ茶の有効成分量の比較を行った。なお、葉と茎の割合が結果に影響を与えるため、全草と葉それぞれの場合で比較した。抽出条件は、表2の⑥の方法とした。

(1) フラボノイド配糖体

測定結果について、図6に示す。

1年目のドクダミについて、全草の場合、すべての成分において、Ⅰ期よりⅡ期、Ⅲ期に収穫したドクダミによるドクダミ茶の方が高い含量を示した。フラボノイド配糖体は、非遮光区で含量が高くなり、遮光率が高いほど減少傾向にあるため⁶⁾、光条件が含量の増減の一因と考えられるが、日照時間の長いⅡ期のドクダミでフラボノイド配糖体の含量が高くなったと考えられる。Ⅲ期のドクダミについては、気温の低下とともに茎の伸長が鈍化し、葉の割合が多くなったため、含量が高くなったと考えられる。

また、葉のみの場合は、ルチンを除く4種類の成分において、Ⅱ期に収穫したドクダミによるドクダミ茶が高い含量を示した。こちらについても、日照時間が関係していると考えられる。

2年目のドクダミについては、全草、葉ともに、1年目と比較して、Ⅱ期に収穫したドクダミによるドクダミ茶のフラボノイド配糖体含有量が低くなった。そこで、葉から抽出したドクダミ茶のフラボノイド配糖体含有量と日照時間の関係について見てみると、1年目におけるⅡ期のドクダミは、日照時間が約730時間であったのに対して、2年目では約180時間と大幅に減少していた(図7)。2年目のⅡ期は、1年目と比べて生育期間が短い上、雨が多かったため、日照時間が少なく、フラボノイド配糖体含有量が低くなったと考えられる。

Ⅰ期とⅢ期については、1年目と2年目で日照時間に差はなく、フラボノイド配糖体含有量は同様の結果となった。

これらのことから、フラボノイド配糖体は、収穫時期による差は認められなかったが、日照時間の影響を受けることが示唆された。

(2) 無機物質

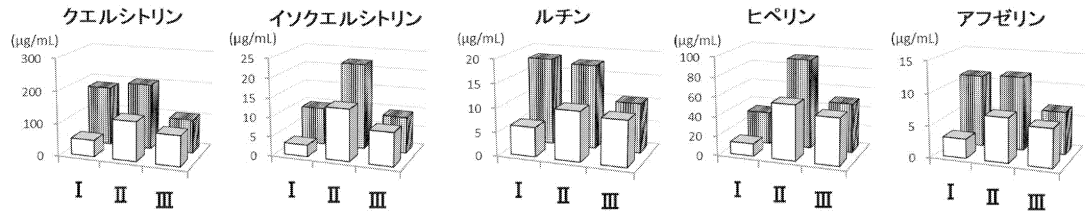
測定結果について、図8に示す。無機物質については、全草も葉のみも大きな差はなく、葉と茎の比率に依存しないことが確認できた。また、全ての収穫時期において、含有量が一定であり、収穫時期の違いによる影響はないと考えられる。

4 収穫時期、乾燥条件及び有効成分量と嗜好性の関連

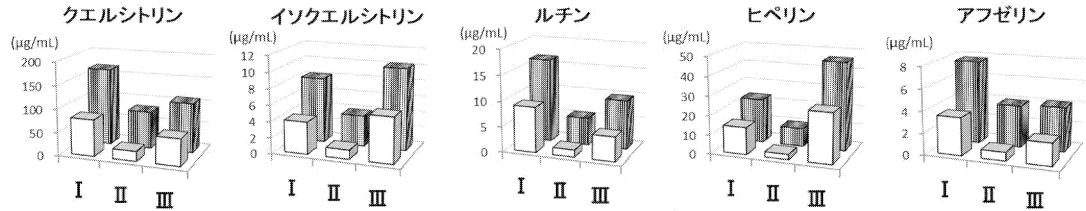
当センター職員7名により、収穫時期や乾燥条件の異なるドクダミから調製したドクダミ茶について、味、においの2項目について、好みの評価を-2点から+2点の5段階評価で行った。

試料は1年目に収穫したドクダミとし、Ⅰ期、Ⅱ期、Ⅲ期の

1年目 農業用ハウスで乾燥させたドクダミ



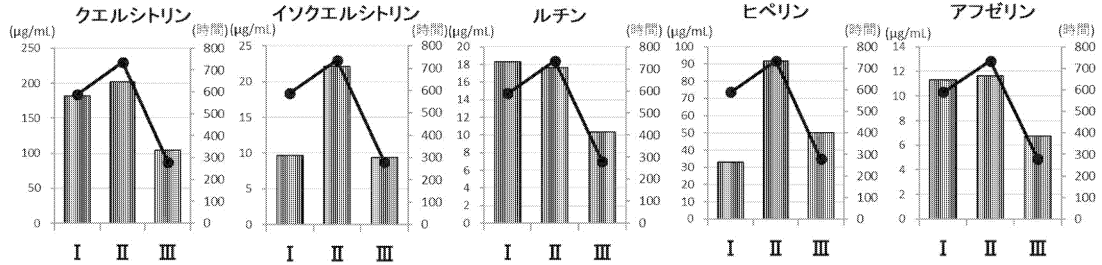
2年目 室内で乾燥させたドクダミ



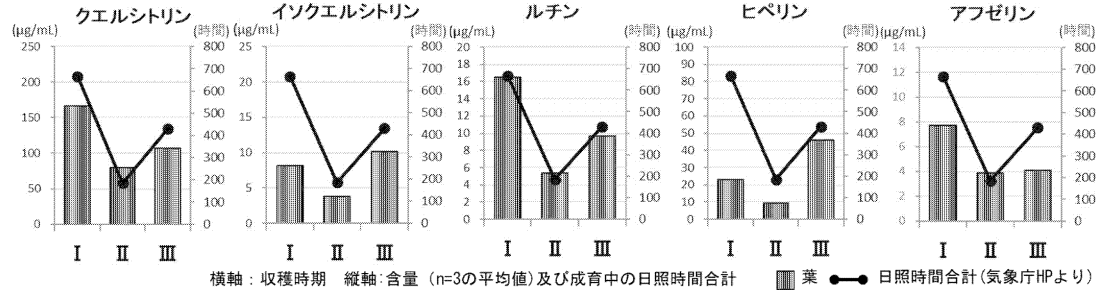
横軸：収穫時期 縦軸：含量 (n=3の平均値) □全草 ■葉

図6 収穫時期の違いによるフラボノイド配糖体含有量

1年目



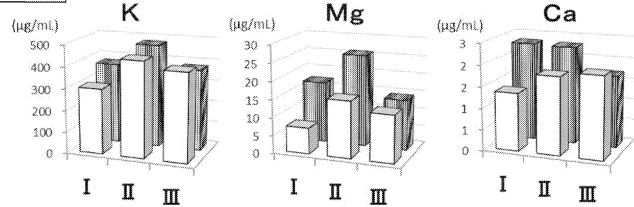
2年目



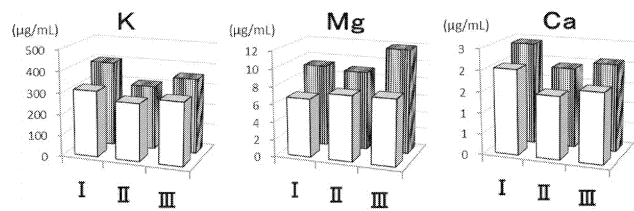
横軸：収穫時期 縦軸：含量 (n=3の平均値) 及び 生育中の日照時間合計 ■葉 ●日照時間合計 (気象庁HPより)

図7 葉のフラボノイド配糖体含有量と日照時間

1年目 農業用ハウスで乾燥させたドクダミ



2年目 室内で乾燥させたドクダミ



横軸：収穫時期 縦軸：含量 (n=3の平均値) □全草 ■葉

図8 収穫時期の違いによる無機物質含有量

農業用ハウス及び室内で乾燥したものの6種類で実施した。抽出方法は、表2の⑥の方法とした。

(1) 収穫時期及び乾燥条件と嗜好性の関連

試飲を行ったところ、評価が高かったのは、Ⅲ期の室内で乾燥させたドクダミであった(図9)。これは、室内の湿度が他の時期では、60~70%であったのに対して、Ⅲ期では、40~50%であったため、短時間で乾燥できたためと考えられる。また、天日で急激に乾燥させるとドクダミ茶が酸っぱくなることがあるため、日に当てない自然条件で乾燥させたことも要因と考えられる。

一方で、評価が低かったのは、Ⅰ期の室内で乾燥させたドクダミであった。Ⅰ期は、梅雨などの影響で室内の湿度が高かったため、十分乾燥しきれず、異臭が付いたことが原因であると考えられる。

以上のことから、味やにおいの嗜好性には、収穫時期や乾燥条件と関連があることが示唆された。

(2) 成分量と嗜好性の関連

ドクダミ茶のフラボノイド配糖体含有量と嗜好性について、各ドクダミ茶を比較したが、今回の調査においては、関連性は認められなかった。

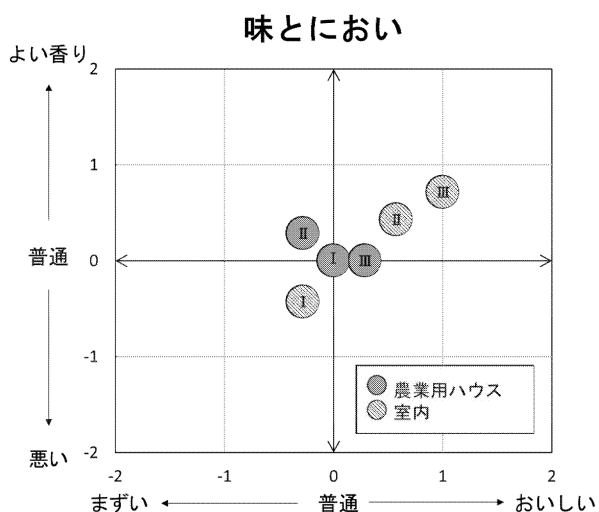


図9 収穫時期及び乾燥条件と嗜好性の関連

IV まとめ

ドクダミの主な成分であるフラボノイド配糖体について、30分間煮沸した場合の溶出量と比較して、100℃で数分浸漬させるだけでも80%以上溶出することが認められた。カリウムについては、いずれの抽出方法においても溶出量に大きな違いは見られなかった。

また、日本薬局方に記載されている花期のドクダミと花期以外のドクダミを比較したところ、ドクダミ茶の有効成分含有量は、収穫時期による差は認められなかったが、フラボノイド配糖体は、日照時間の影響を受けることが示唆された。

一方で、乾燥方法の違いによる有効成分含有量については、今回の調査で特に傾向は見られなかった。

嗜好性については、Ⅲ期に収穫したドクダミを室内で乾燥させたものの評価が高かった。今回の調査では、収穫時期と乾燥条件が嗜好性に関連しており、有効成分含有量との関連は認められなかった。

以上の結果から、日照時間を考慮してドクダミの収穫時期を決定することで、花期と同等の有効成分を含有するドクダミを収穫することができ、商業的な利用価値の向上につながる可能性が示唆された。

また、今回着目した有効成分は、浸漬で十分有効成分が溶出されることから、煎じるなどの手間をかけずに、ドクダミ茶を手軽に飲むことにつながると考えられた。

そして、今回の研究では、収穫時期や湿度などの乾燥条件が嗜好性と関連しており、短時間で乾燥させたドクダミ茶が飲みやすいことが示唆された。今後は、Ⅰ期、Ⅱ期についても健康茶としての品質を高めるために、乾燥時の湿度管理や収穫のタイミングなどを検討し、より良い商品へとつなげていきたい。

さらに、今回得られた知見を県民に広く発信するとともに、地域経済の活性化及び県民の健康増進に寄与できるよう取り組んでいきたい。

謝辞 本試験研究を行うにあたり、ドクダミの御供与及び御助言いただきました社会福祉法人池田博愛会障がい者支援施設箬蔵山荘の皆様、株式会社小川生薬の皆様、徳島県立農林水産総合技術支援センター農産園芸研究課野菜・花き担当主席高木和彦氏及び徳島県西部総合県民局農林水産部〈三好庁舎〉にし阿波ブランド推進担当課長補佐高木一文氏に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 厚生労働省医政局：平成30年薬事工業生産動態統計年報の概要(2019)
- 2) 山本豊，黄秀文，佐々木博，他：日本における原料生薬の使用量に関する調査報告，生薬学雑誌，73(1)，16-35(2019)
- 3) 日本漢方生薬製剤協会：中国産原料生薬の価格調査，<http://www.nikkankyo.org/serv/serv3.htm> (2020年04月27日現在)
- 4) 高木和彦，佐藤泰三，豊成傑，他：セル成型苗を利用したドクダミ(*Houttuynia cordata* Thunb.)栽培技術の開発，徳島県立農林水産総合技術支援センター研究報告，6，9-16(2019)

- 5) 布施淳一, 金森久幸, 坂本征則, 他: ドクダミ中のフラボノール配糖体に関する研究, *Natural Medicines*, **48** (4), 307-311 (1994)
- 6) 酒井英二, 柴田敏郎, 川村智子, 他: ジュウヤクの生薬学的研究 (2) 遮光条件下で栽培したドクダミの生育およびフラボノイド配糖体含量, *Natural Medicines*, **50** (1), 45-48 (1996)