

2026 年 7 月 10 日

ゴマ若葉粉末のペダリイン・アクテオシド定量

23119021 池田夕佳

23119284 村林一葉

1. 試料

- ・ロット 260318 (2023 年栽培)
- ・ロット 270728 (2015 年粉碎鹿児島産)
- ・ロット 251017 (2013 年粉碎熊本産) * (ラベルでは 251007)
- ・ロット AH20240924 (2024 年粉碎鹿児島産未洗浄品胡麻若葉)
- ・ロット 220909 (2022 年 9 月 9 日粉碎鹿児島産)
- ・胡麻黒八 (商品として購入したものからサンプリング) 賞味期限 2029 年 2 月 15 日
- ・ロット 260703 SLV-VN (ベトナム産)

2. 方法

2-1 ペダリイン・アクテオシドの検量線作成

5, 10, 20, 100, 200 $\mu\text{g/mL}$ のアクテオシドとペダリイン試料溶液を HPLC 分析し、得られたピーク面積値から検量線を作成した。(アクテオシドは 1000 $\mu\text{g/mL}$ も調製した)

* どちらも標準品試薬を 60%メタノールに溶解して調製。

2-2 HPLC 分析方法

1. ゴマ葉試料 0.5 g 秤取り、それぞれ 50 mL チューブに入れる (3 つ作製)。
2. 1 に 25 mL の 60 %MeOH を加える。
3. 振とう機で 30 分間 (室温) 振とうする。
4. 遠心分離機 (3000 rpm) で 10 分間遠心分離する。
5. 上清をシリンジフィルターでろ過し、バイアル瓶に入れる。
6. HPLC で分析する。
7. ピーク面積値からアクテオシド・ペダリインの濃度、量を調べる。

HPLC 分析条件は以下の通りである。

HPLC 分析条件

使用機種 Shimadzu Prominence HPLC system SPD-M20A (PDA)

使用カラム X-Bridge C18 (4.6 ×150 mm、5 μm)

移動相 ①0.1 %ギ酸含有超純水 ②0.1 %ギ酸含有アセトニトリル

流速 0.8 mL/min

注入量 10 μL

グラジエント条件

時間 (分)	②0.1 %ギ酸含有アセトニトリル
0-15	5→35
15-40	35→100
40-42	100
42-43	100→5

カラム温度 40 °C

検出 PDA 検出器 (検出波長 340 nm、234 nm)

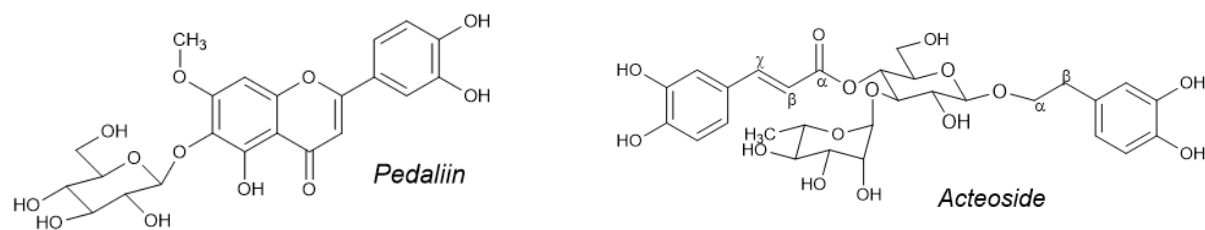


図1 ペダリインとアクテオシドの化学構造

イリドイド類

I₁ *Lamalbid*

I₂ *Sesamoside*

I₃ *Shanzhiside methyl ester*

3. 結果

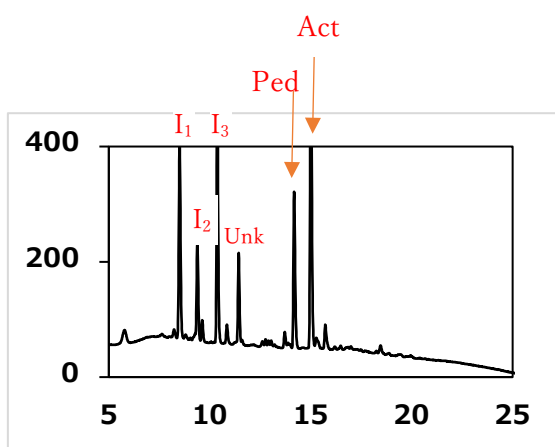


図 2 270728 クロマトグラム(234 nm)

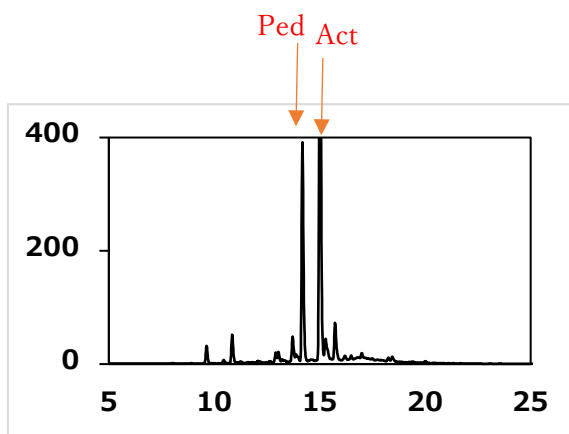


図 3 270728 クロマトグラム(340 nm)

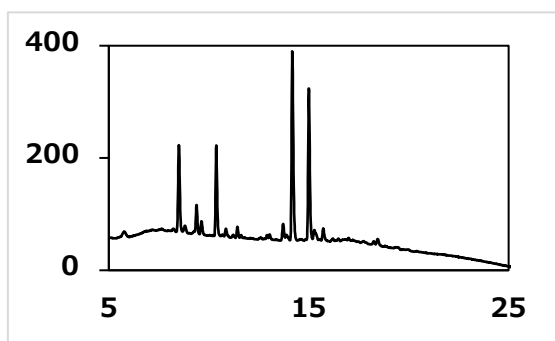


図 4 251017 クロマトグラム(234 nm)

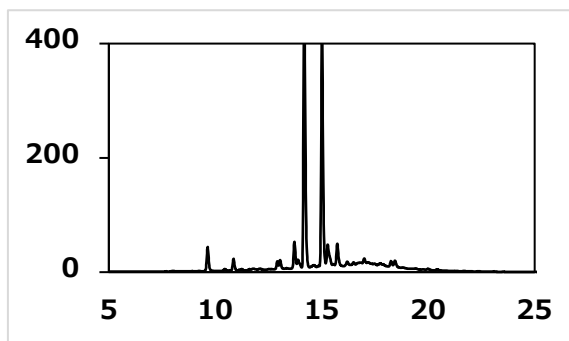


図 5 251017 クロマトグラム(340 nm)

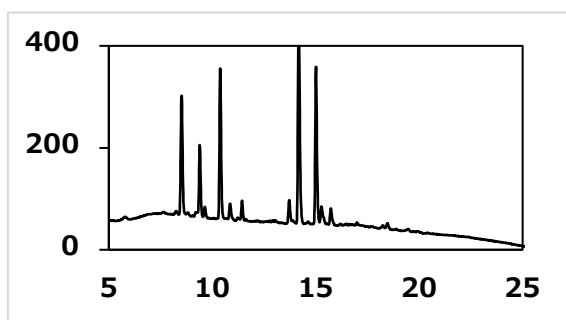


図 6 AH20240924 クロマトグラム(234 nm)

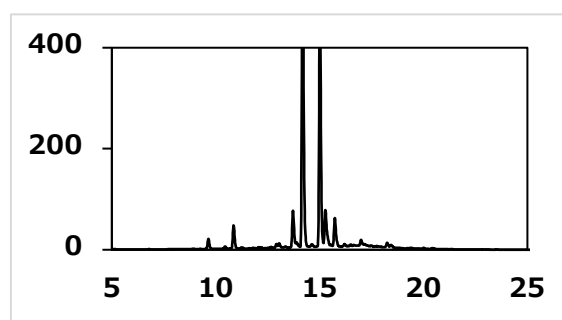


図 7 AH20240924 クロマトグラム(340 nm)

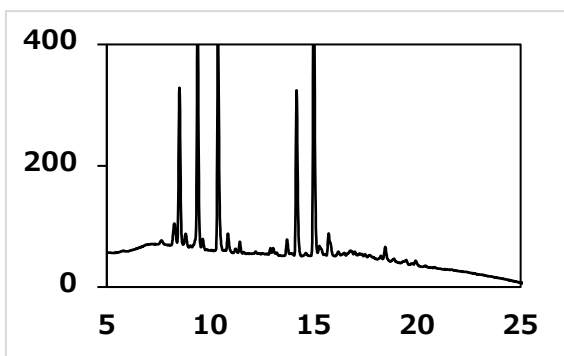


図 8 220909 クロマトグラム(234 nm)

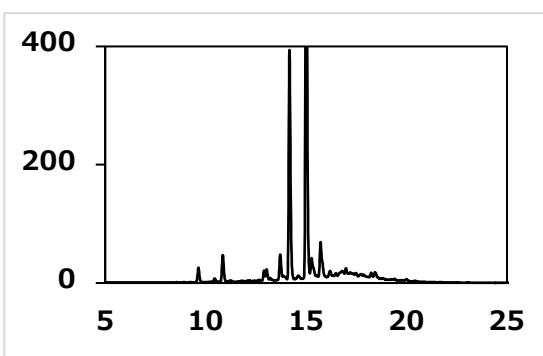


図 9 220909 クロマトグラム(340 nm)

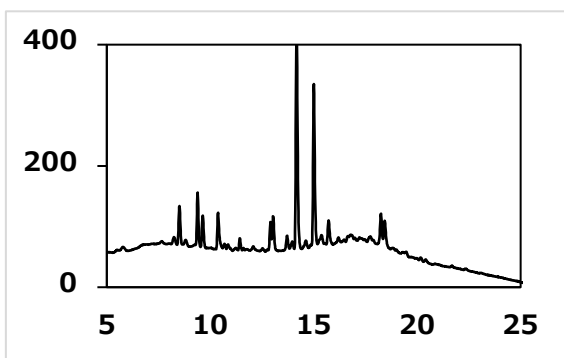


図 10 胡麻黒八 クロマトグラム(234 nm)

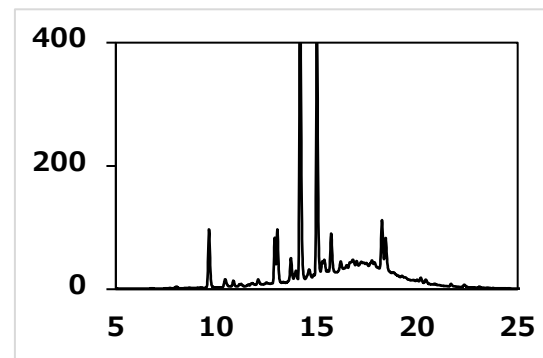


図 11 胡麻黒八 クロマトグラム(340 nm)

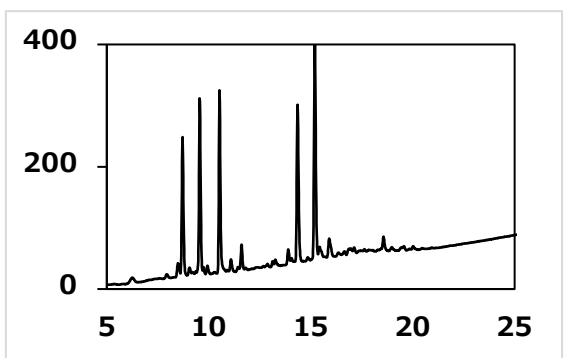


図 12 260318 クロマトグラム(234 nm)

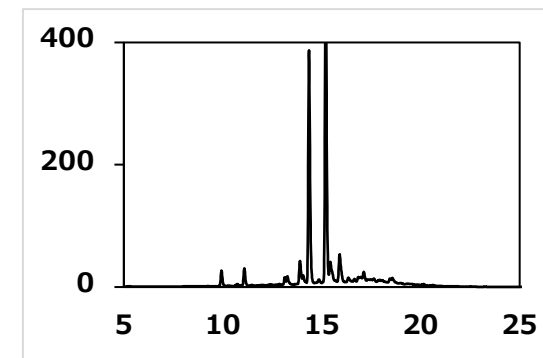


図 13 260318 クロマトグラム(340 nm)

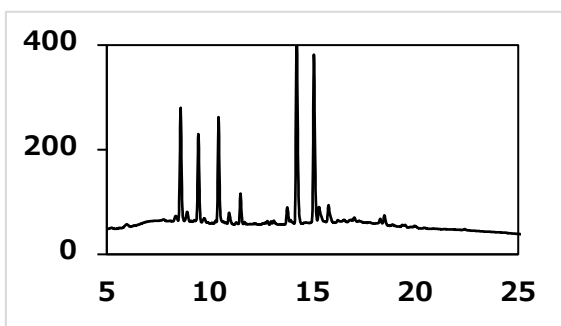


図 14 260703 クロマトグラム(234nm)

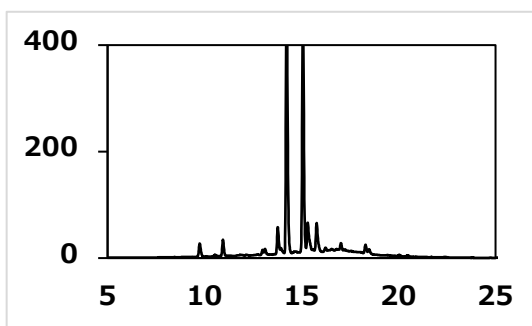


図 15 260703 クロマトグラム(340nm)

アクテオシド・ペダリインの検量線

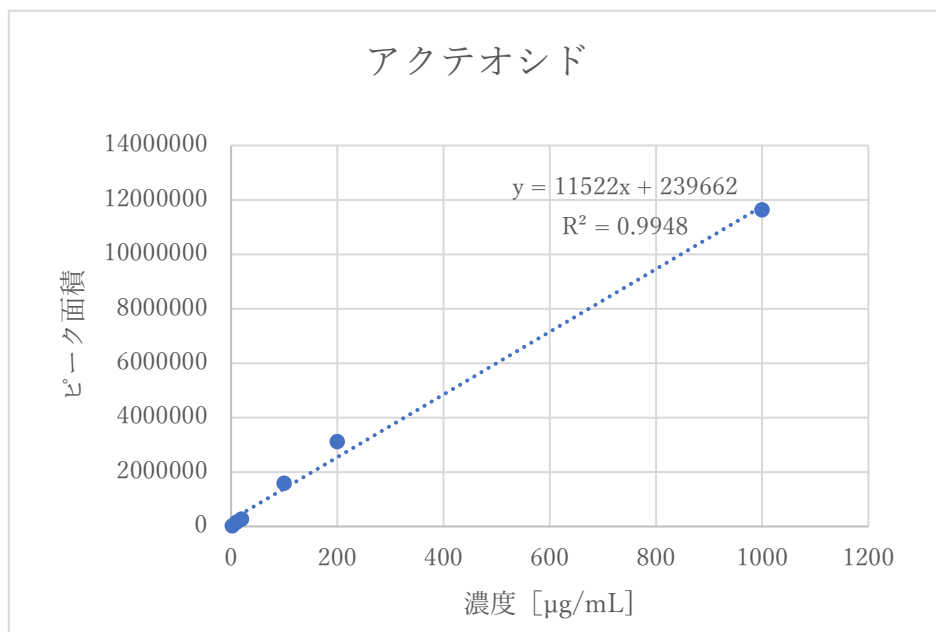


図 16 アクテオシドの検量線

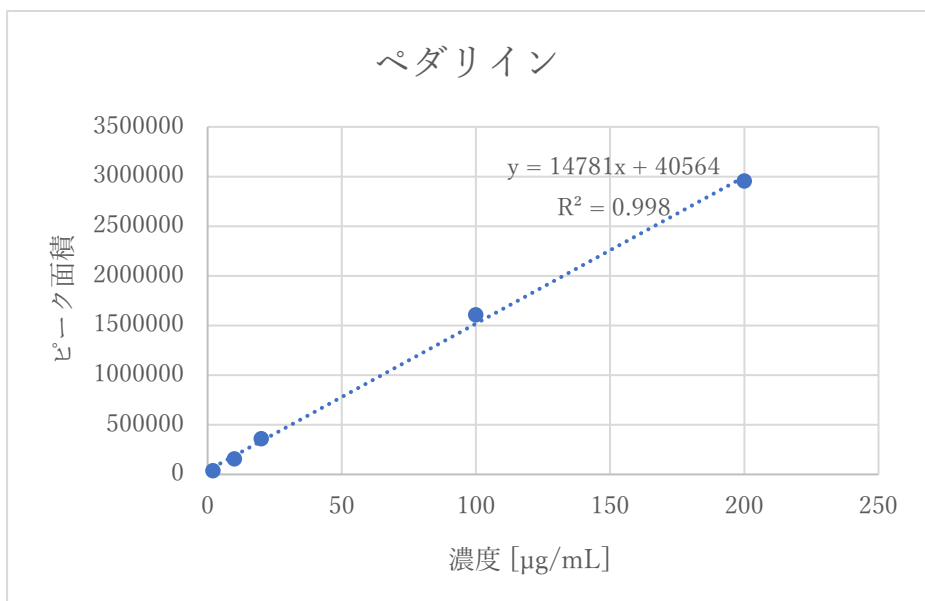


図 17 ペダリインの検量線

<ロット 270728 アクテオシド・ペダリイン定量結果>

アクテオシド				
株番号	270728①	270728②	270728③	
面積値	5480873. 0	4885959. 0	4830134. 0	
検量線 傾き	11522	11522	11522	
検量線 切片	239662	239662	239662	
面積値-切片	5241211	4646297	4590472	
Act濃度	454. 8872592	403. 2543829	398. 4093039	
重量濃度	19. 972	20. 004	20. 004	
Act含量(%)	2. 28	2. 02	1. 99	
Act平均含量(%)	210			
標準偏差	Q16			
RSD	7.569279666			

表1 ロット 270728 アクテオシド定量結果

ペダリイン				
株番号	270728①	270728②	270728③	
面積値	2407519. 0	2306419	2233096. 0	
検量線 傾き	14781	14781	14781. 0	
検量線 切片	40564	40564	40564. 0	
面積値-切片	2366955	2265855	2192532	
Ped濃度	160. 1349706	153. 2951086	148. 3344835	
重量濃度	19. 972	20. 004	20. 004	
Ped含量(%)	0. 80	0. 77	0. 74	
Ped平均含量(%)	Q77			
標準偏差	Q03			
RSD	3.93487037			

表2 ロット 270728 ペダリイン定量結果

<ロット 251017 アクテオシド・ペダリイン定量結果>

アクテオシド				
株番号	251017①	251017②	251017③	
面積値	2676202.0	2662994.0	2607615.0	
検量線 傾き	11522	11522	11522	
検量線 切片	239662	239662	239662	
面積値-切片	2436540	2423332	2367953	
Act濃度	211.4684951	210.3221663	205.5157959	
重量濃度	19.980	20.020	19.740	
Act含量(%)	1.06	1.05	1.04	
Act平均含量(%)	1.05			
標準偏差	0.01			
RSD	0.82437461			

表3 ロット 251017 アクテオシド定量結果

ペダリイン				
株番号	251017①	251017②	251017③	
面積値	3013389.0	3009025.0	2958669.0	
検量線 傾き	14781	14781	14781	
検量線 切片	40564	40564	40564	
面積値-切片	2972825	2968461	2918105	
Ped濃度	201.1247548	200.8295109	197.4227048	
重量濃度	19.98	20.02	19.74	
Ped含量(%)	1.01	1.00	1.00	
Ped平均含量(%)	1.00			
標準偏差	0.00			
RSD	0.304840554			

表4 ロット 251017 ペダリイン定量結果

<ロット AH20240924 アクテオシド・ペダリイン定量結果>

アクテオシド				
株番号	AH20240924①	AH20240924②	AH20240924③	
面積値	2895081.0	2979030.0	2994181.0	
検量線 傾き	11522	11522	11522	
検量線 切片	239662	239662	239662	
面積値-切片	2655419	2739368	2754519	
Act濃度	230.4651102	237.7510849	239.0660476	
重量濃度	20.024	19.996	20.128	
Act含量(%)	1.15	1.19	1.19	
Act平均含量(%)	1.18			
標準偏差	002			
RSD	1.837905269			

表5 ロット AH20240924 アクテオシド定量結果

ペダリイン				
株番号	AH20240924①	AH20240924②	AH20240924③	
面積値	3737559.0	3832365.0	3967933.0	
検量線 傾き	14781	14781	14781	
検量線 切片	40564	40564	40564	
面積値-切片	3696995	3791801	3927369	
Ped濃度	250.118057	256.532102	265.7038766	
重量濃度	20.024	19.996	20.128	
Ped含量(%)	1.25	1.28	1.32	
Ped平均含量(%)	1.28			
標準偏差	004			
RSD	2.764956928			

表6 ロット AH20240924 ペダリイン定量結果

<ロット 220909 アクテオシド・ペダリイン定量結果>

アクテオシド				
株番号	220909①	220909②	220909③	
面積値	4892905. 0	4626962. 0	4610426. 0	
検量線 傾き	11522	11522	11522	
検量線 切片	239662	239662	239662	
面積値-切片	4653243	4387300	4370764	
Act濃度	403. 8572296	380. 775907	379. 3407395	
重量濃度	19. 944	20. 032	20. 160	
Act含量(%)	2. 02	1. 90	1. 88	
Act平均含量(%)	1.94			
標準偏差	003			
RSD	4.018583054			

表7 ロット 220909 アクテオシド定量結果

ペダリイン				
株番号	220909①	220909②	220909③	
面積値	2436893. 0	2395046. 0	2364774. 0	
検量線 傾き	14781	14781	14781	
検量線 切片	40564	40564	40564	
面積値-切片	2396329	2354482	2324210	
Ped濃度	162. 1222515	159. 291117	157. 2430823	
重量濃度	19. 944	20. 032	20. 160	
Ped含量(%)	0. 81	0. 80	0. 78	
Ped平均含量(%)	0.80			
標準偏差	002			
RSD	2.069261356			

表8 ロット 220909 ペダリイン定量結果

<胡麻黒八 アクテオシド・ペダリイン定量結果>

アクテオシド				
株番号	胡麻黒八①	胡麻黒八②	胡麻黒八③	
面積値	2773986. 0	2746288. 0	2681276. 0	
検量線 傾き	11522	11522	11522	
検量線 切片	239662	239662	239662	
面積値-切片	2534324	2506626	2441614	
Act濃度	219. 9552161	217. 5512932	211. 90887	
重量濃度	20. 060	20. 012	19. 772	
Act含量(%)	1. 10	1. 09	1. 07	
Act平均含量(%)	1.09			
標準偏差	0.01			
RSD	1.150217599			

表 9 胡麻黒八 アクテオシド定量結果

ペダリイン				
株番号	胡麻黒八①	胡麻黒八②	胡麻黒八③	
面積値	3403402. 0	3342747. 0	3377365. 0	
検量線 傾き	14781	14781	14781	
検量線 切片	40564	40564	40564	
面積値-切片	3362838	3302183	3336801	
Ped濃度	227. 5108585	223. 4072796	225. 7493404	
重量濃度	20. 060	20. 012	19. 772	
Ped含量(%)	1. 13	1. 12	1. 14	
Ped平均含量(%)	1.13			
標準偏差	0.01			
RSD	1.152618665			

表 10 胡麻黒八 ペダリイン定量結果

<ロット 260318 アクテオシド・ペダリイン定量結果>

アクテオシド				
株番号	260318①	260318②	260318③	
面積値	3236743.0	3206686.0	3210466.0	
検量線 傾き	11522	11522	11522	
検量線 切片	239662	239662	239662	
面積値-切片	2997081	2967024	2970804	
Act濃度	260.1181219	257.5094602	257.8375282	
重量濃度	20.008	19.804	20.096	
Act含量(%)	1.30	1.30	1.28	
Act平均含量(%)	1.29			
標準偏差	0.01			
RSD	0.765019297			

表 11 260318 アクテオシド定量結果

ペダリイン				
株番号	260318①	260318②	260318③	
面積値	2421486.0	2398680.0	2431529.0	
検量線 傾き	14781	14781	14781	
検量線 切片	40564	40564	40564	
面積値-切片	2380922	2358116	2390965	
Ped濃度	161.0798999	159.5369731	161.7593532	
重量濃度	20.008	19.804	20.096	
Ped含量(%)	0.81	0.81	0.80	
Ped平均含量(%)	0.81			
標準偏差	0.00			
RSD	0.042141457			

表 12 260318 ペダリイン定量結果

<ロット 260703 アクテオシド・ペダリイン定量結果>

アクテオシド				
株番号	260703①	260703②	260703③	
面積値	2982993. 0	2883578. 0	2847117. 0	
検量線 傾き	11522	11522	11522	
検量線 切片	239662	239662	239662	
面積値-切片	2743331	2643916	2607455	
Act濃度	238. 0950356	229. 4667592	226. 3022913	
重量濃度	20. 212	20. 008	20. 172	
Act含量(%)	1. 18	1. 15	1. 12	
Act平均含量(%)	1.15			
標準偏差	003			
RSD	2.447344592			

表 13 260703 アクテオシド定量結果

ペダリイン				
株番号	260703①	260703②	260703③	
面積値	3424697. 0	3302323	3289331. 0	
検量線 傾き	14781	14781	14781. 0	
検量線 切片	40564	40564	40564. 0	
面積値-切片	3384133	3261759	3248767	
Ped濃度	228. 9515594	220. 6724173	219. 7934511	
重量濃度	20. 212	20. 008	20. 172	
Ped含量(%)	1. 13	1. 10	1. 09	
Ped平均含量(%)	1.11			
標準偏差	002			
RSD	1.9935339			

表 14 260703 ペダリイン定量結果

4. まとめ

ロット	アクテオシド	ペダリイン
270728	2.10 ± 0.16	0.77 ± 0.03
251017	1.05 ± 0.01	1.00 ± 0.00
AH20240924	1.18 ± 0.02	1.28 ± 0.04
220909	1.94 ± 0.08	0.80 ± 0.02
胡麻黒八	1.09 ± 0.01	1.13 ± 0.01
260318	1.29 ± 0.01	0.81 ± 0.00
260703	1.15 ± 0.03	1.11 ± 0.02

7種類のゴマ若葉粉末のアクテオシドおよびペダリインの定量結果を比較したところ、アクテオシドはロット 270728 に最も多く含まれており、ペダリインはロット AH20240924 に最も多く含まれていた。

234 nm の波長では約 10 分にイリドイド類(I_1 , I_2 , I_3)と考えられるピークが検出された。試料によってピークの大きさ(面積)は異なり、ロット 251017 と胡麻黒八ではピークは小さく、イリドイド類の含有量が少ない可能性が示唆された。さらに、図 3 に示す 270728 クロマトグラムでは、約 12 分に不明なピークが顕著に検出された。

2010 年代に収穫した古いゴマ若葉粉末試料においても、ペダリインやアクテオシドは検出されることが判明した(含量は当時の結果と比較しなければわからないが、クロマトグラムからはあまり分解・劣化していないように思われた)。ゴマ葉粉末からペダリインを効率よく精製することを考えると、イリドイド類が少なく、ペダリイン量の多い胡麻黒八は試料として適しているかもしれない。