

## ハウレンソウの産地判別について

研究員 玉岡 迅（食環境科学部食環境科学科 准教授）

近年、日本経済の発達や国際化により輸入食品が増加し、食品の原産地が多様化している。こうした背景から、農林水産省では JAS 法の品質表示基準制度に基づき、生鮮食品について原産地表示を義務付けている。しかし、客観的に原産地表示の真偽を証明する手法が確立されているのは一部の食品にとどまっており、コメやわかめ、ウナギなど様々な食品の産地偽装が摘発され、報道されている。このような産地偽装の再発を防ぐ手段の一つとして、科学的な産地判別技術の開発が望まれている。

農作物の無機元素組成は、生育した土地の環境や土壌の影響を受けており、また、無機元素組成は保存期間中の変性の心配がないことから、産地判別に有効であると考えられている。これまでニンニクやタマネギなどについて無機元素組成に基づく実用的な判別法が開発されている。

本研究では、生鮮食品であるハウレンソウの無機元素組成を ICP-MS で測定し、栽培地ごとに比較することで、ハウレンソウの産地判別技術の開発を試みた。種苗業者と農家の協力を得て 2005 年 3 月～5 月に 4 栽培地（栃木県宇都宮市，群馬県邑楽郡板倉町西，板倉町東，茨城県つくば市）においてハウレンソウ 4 品種（アリーナ、スーパーアリーナ、ミストラル、サプライズ、ただし筑波はサプライズを除く 3 品種）を栽培し、収穫後のハウレンソウの無機元素含量を測定した。

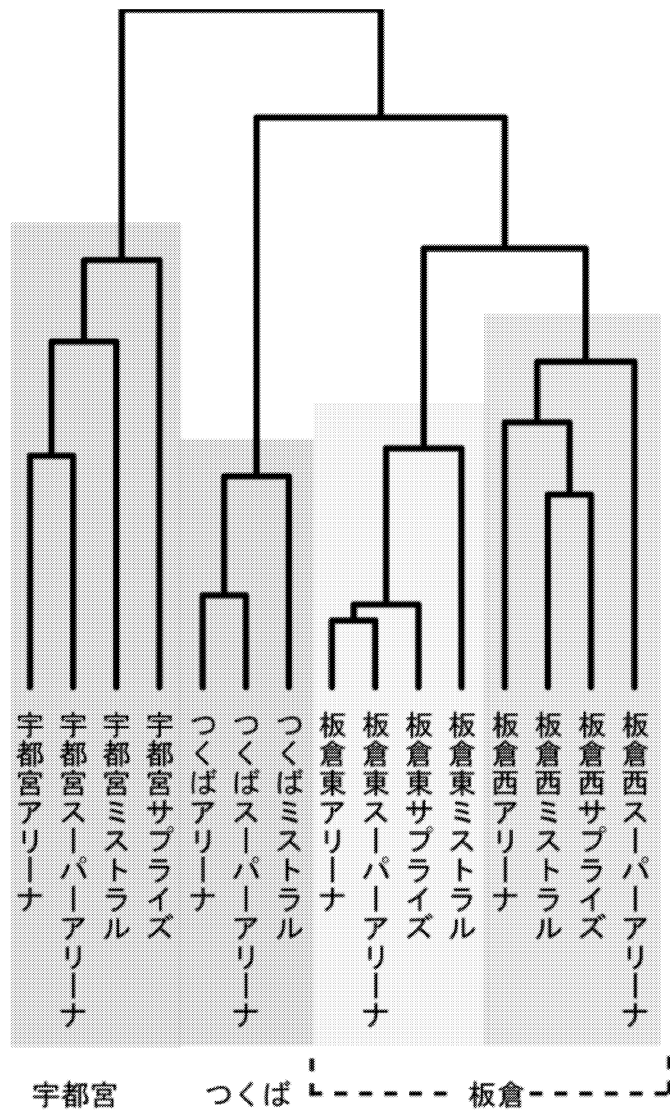


写真1 栽培されたハウレンソウ

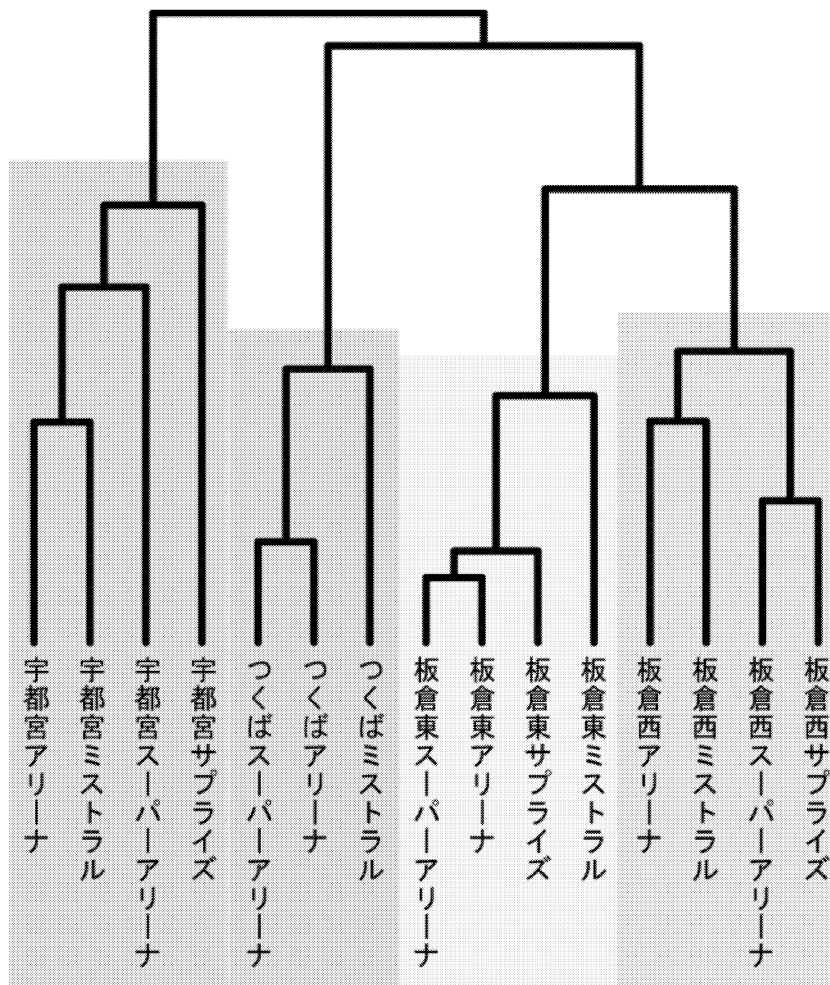
### ハウレンソウの元素含量

産地・品種	ng / g d.w.				Kg / g d.w.									mg / g d.w.			
	Be	Ag	Sb	Sn	Co	Tl	Pb	Cr	Cd	Ba	Sr	Mn	Fe	Ca	Mg	K	
宇都宮アリーナ	1.8	22	6	14	0.08	0.19	0.1	0.17	0.71	3	18	34	0.19	6.3	13	112	
宇都宮ミストラル	2.2	13	47	23	0.08	0.06	0.11	0.37	1.04	3	20	32	0.13	9	12	115	
宇都宮スーパーアリーナ	2.6	13	0	26	0.1	0.14	0.11	0.38	0.59	3.2	21	77	0.24	7.3	13	112	
宇都宮サブライズ	1.1	21	51	9	0.07	0.33	0.09	0.11	0.76	3.9	7	58	0.16	8.6	15	122	
板倉西アリーナ	2.3	6	0	63	0.04	0	0.55	0.4	1.07	3.6	16	47	0.14	3.5	18	95	
板倉西ミストラル	2.8	12	0	17	0.07	0	0.41	0.36	1.39	3.8	22	65	0.15	5.4	14	80	
板倉西スーパーアリーナ	0.8	10	24	60	0.1	0.01	0.18	0.12	0.83	2.8	17	53	0.13	3.3	16	97	
板倉西サブライズ	2.2	10	28	31	0.05	0.01	0.2	0.28	0.86	4	20	54	0.11	4.9	15	83	
板倉東アリーナ	3.2	28	21	56	0.06	0.09	0.29	0.42	0.72	3.8	11	37	0.21	3.7	12	100	
板倉東ミストラル	2.3	21	15	37	0.06	0.03	0.28	0.4	1.2	4.8	12	31	0.15	5.3	13	101	
板倉東スーパーアリーナ	4.3	35	22	48	0.07	0.07	0.24	0.6	0.75	3.4	11	38	0.2	4.4	12	96	
板倉東サブライズ	4.1	25	28	67	0.08	0.05	0.29	0.74	0.69	3.9	10	35	0.18	4.6	13	97	
つくばアリーナ	3.3	17	25	83	0.14	0.13	0.18	0.54	0.35	3.4	30	30	0.27	6.1	19	82	
つくばミストラル	2.8	16	26	71	0.15	0.09	0.21	0.44	0.47	4.7	29	29	0.26	6.8	12	90	
つくばスーパーアリーナ	3.3	25	22	67	0.17	0.11	0.16	0.4	0.51	4	28	36	0.27	6.6	16	72	

16 元素の含有量をそれぞれの平均値と標準偏差に基づいて標準化し、産地と品種の組合せで全部で 15 のサンプルについて平均距離法によるクラスター分析を行ったところ、産地毎にそれぞれひとつのクラスターとなった。このことから、ハウレンソウの無機元素含量は品種ごとの差よりも、栽培地ごとの差の方が大きいことが明らかとなった。また 4 つのクラスターでは最初に茨城県つくば市の 3 品種がまとまってひとつのクラスターとなり、他の 3 栽培地とは離れたクラスターとなったが、つくば市のサンプルは有機農法により栽培されたものであることから、いわゆる有機栽培と無機栽培でも金属元素含量に特徴が出ることを示唆された。16 元素の中で比較的含量が多い 5 元素（マンガン、鉄、カルシウム、マグネシウム、カリウム）でクラスター分析を行った場合はうまく判別できなかった。またこれ以外の微量 11 元素（ベリリウム、銀、アンチモン、スズ、コバルト、タリウム、鉛、クロム、カドミウム、バリウム、ストロンチウム）を用いた場合は有機栽培のつくば市は一つにまとまったが、他の 3 栽培地のサンプルがうまく産地毎に分かれないという結果になった。



16元素の含量に基づくハウレンソウのクラスター分析



宇都宮                      つくば                      板倉

11元素（銀，タリウム，鉛，クロム，カドミウム，バリウム，ストロンチウム，マンガン，鉄，カルシウム，マグネシウム）の含量に基づくホウレンソウのクラスター分析

いろいろな元素の組合せでさらにクラスター分析を行ったところ、11 元素（銀、タリウム、鉛、クロム、カドミウム、バリウム、ストロンチウム、マンガン、鉄、カルシウム、マグネシウム）を用いた場合に産地毎にそれぞれ一つにまとまった 4 つのクラスターを得ることが出来た。

これらの結果から、ホウレンソウの無機元素組成に基づく産地判別が可能であることが示された。