

安全性未審査の遺伝子組換えサケにおける検査法について

日置優伽、岸本由里子、佐藤徳子、山路章、向井健悟

神戸市環境保健研究所 生活科学部

1 はじめに

食の安全安心に対する消費者の関心が高まっている中、遺伝子組換え(以下 GM とする)食品、特に安全性未審査のものは重要な関心事項となっている。本検討は、市民の食の安全安心の向上に貢献することを目的として実施した。

安全性未審査の GM 食品検査は対象物の含量が極微量であることが多く、また検出された場合には食品の回収、廃棄、積み戻し等の措置がとられることから、社会的影響が大きく、信頼性の高い検査結果が求められる。検査方法は、厚生労働省より通知されているが¹⁾、平成29年に新たに GM サケ(AquAdvantage)の検査法が追加された²⁾。

そこで今回、GM サケを対象に追加された検査法を用いた試験を実施したので報告する。

2 GM サケとは

GM サケは、キングサーモンの成長ホルモンの遺伝子配列と、ウナギに似たゲンゲの調節配列を含む遺伝子構成であり、年間を通して成長ホルモンを作り続けることができるため、通常のサケの2倍の速さで成長するといわれている。カナダで初めて食品として承認され、平成27年にはFDA(米国食品医薬品局)により食品と認可されているが³⁾、我が国では安全性未審査である。

3 方法

3.1 試料

表1のとおり、市販の生サケ及びサケ加工食品7検体を用いた。

3.2 試験方法

厚生労働省通知に準じた。DNA抽出は各試料2併行で、いくら以外はNIPPON GENE社製 GM quicker3 A法およびB法で実施し、いくらにはQIAGEN社製 Genomic-tip 20/G(以下20/G)を用いた。抽出したDNA試料原液を10 ng/μLになるように希釈し、DNA試料液とした。このDNA試料液5 μLを用い、1抽出あたり2ウェル併行でリアルタイムPCRによる定性試験を行った。サケ陽性対照試験としてはサケ内在性遺伝子18S、GMサケ検知試験としては組換え遺伝子 AquAdvantage の2試験を行い、判定した。

リアルタイムPCR装置はApplied Biosystems社製7900HT Fast Real Time PCRを用いた。

なお、GM quicker3は、抽出対象を加工食品へ最適化することによって、DNAを約2時間という短い時間で抽出することができるキットであり、前処理済検体に緩衝液の特段の吸収性のないものについてはA法、吸収性のあるものについてはB法が適用される。GM quicker3のA法とB法において、使用する試薬は同じであり、違いは一部の試薬量のみである。また、いくらには油分の多い加工食品に適している20/Gを用いて抽出を行った。

さらに、本検討を踏まえた上で、一般財団法人食品薬品安全センター秦野研究所が11月に実施した、外部精度管理調査にも参加した。

4 結果および考察

定性試験の結果は表1のとおりである。陽性対照試験の全てのウェルで、サケ内在性遺伝子が増幅し、43未満のCt値が得られた。そのうえ、AquAdvantage検知用試験の全てのウェルで43未満のCt値が得られなかった。このことから、厚生労働省通知に基づき、7試料すべてを陰性と判定した。

表1 市販の生サケ及びサケ加工食品の測定結果

対象品目	抽出方法	DNA濃度 (ng/μL)		陽性対照試験 (サケ内在性)	AquAdvantage 検知試験	判定
①生サケ	GM quicker3 A法	300.2	263.6	+	—	陰性
②サケフレーク		284.3	271.5	+	—	陰性
③サケ缶詰		165.3	172.9	+	—	陰性
④スモークサーモン		265.3	262.2	+	—	陰性
⑤お茶漬け	GM quicker3 B法	405.9	403.5	+	—	陰性
⑥ふりかけ		196.9	189.5	+	—	陰性
⑦いくら	20/G	3.2	2.7	+	—	陰性

+:Ct値43未満 —:左記以外

いくらには、DNA試料原液の濃度が10 ng/μLに達しなかったため、厚生労働省通知のとおり、そのままDNA試料液として用いた。その結果、リアルタイムPCRで問題なく、

サケ内在性遺伝子の指数関数的増幅を確認することができた。

外部精度管理調査の結果は表 2 のとおりである。DNA の指数関数的増幅が確認された場合、Ct 値を小数第 2 位まで記載し、指数関数的増幅が確認できなかった場合は、「ND」とした。送付された結果報告書より、生サケ等試料および DNA 溶液とともに結果は正しかったと判定された。また、結果報告書には DNA 溶液の試料 A,B,C について、A は中濃度陽性試料、B は低濃度陽性試料、C は高濃度陽性試料であったとの記載があり、結果からも試料 A,B,C の AquAdvantage 検知試験の Ct 値には明らかに差異がある。このことから、AquAdvantage 検知試験にて得られる Ct 値から陽性試料の細かな濃度の違いが分かることが示唆された。

7 参考文献

- 1) 「安全性未審査の組換え DNA 技術応用食品の検査方法について」(平成 24 年 11 月 16 日付、厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知、食安発 1116 第 3 号、第 4 号)
- 2) 「安全性未審査の組換え DNA 技術応用食品の検査方法の一部改正について」(平成 29 年 8 月 31 日付、厚生労働省大臣官房通知、生食発 0831 第 5 号)
- 3) AquAdvantage Salmon Fact Sheet
<https://www.fda.gov/animal-veterinary/animals-intentional-genomic-alterations/aquadvantage-salmon-fact-sheet>

表 2 外部精度管理試料の測定結果

試料	抽出 No.	測定 No.	Ct 値		判定	送付試料内容	結果
			陽性対照試験	AquAdvantage 検知試験			
生サケ等試料	1	1	16.63	ND	陰性	陰性試料	正しく判定
		2	16.80	ND			
		1	17.03	ND			
		2	16.83	ND			
	2	1	17.46	35.43	陽性	陽性試料	正しく判定
		2	17.04	35.84			
1		16.69	35.08				
2		17.15	35.16				
DNA 溶液	A	1	17.19	32.64	陽性	陽性試料	正しく判定
		2	17.45	32.66			
	B	1	17.32	36.10	陽性	陽性試料	正しく判定
		2	17.34	36.50			
	C	1	17.01	29.02	陽性	陽性試料	正しく判定
		2	16.96	29.16			

5 まとめ

市販の生サケ及びサケ加工食品について、新たに追加された検査法を用いて試験を行い、外部精度管理調査にも参加した。その結果、厚生労働省通知に準じた方法で検査が可能であることが確認された。

6 今後の展望

課題として、陽性となった際の対応を検討することがあげられる。また、検体数を増やし、加工度が高いと思われるものについても問題なく検査が可能か調査していきたい。

当所では現在、安全性未審査の GM トウモロコシのみ検査を行っているが、今後は GM サケについても検査が可能であり、より市民の食の安全安心への貢献が期待できる。