

輸入塩の品質判定に係るサンプリング手法
に関する調査研究

報 告 書

平成 30 年 3 月 31 日

一般社団法人 日本海事検定協会

(検査第一サービスセンター)

目次

1. はじめに	2
2. 前回の研究結果	2
3. 本年度事業の実施内容	2
4. 調査検証方法	3
5. 調査の結果	3
6. 結果の考察	4
7. おわりに	5

1. はじめに

サンプリングとは、全量検査を行わずに母集団に関する正確な情報を効率的に把握する為に用いられる統計手法だが、その精度や対象母集団の均一性の度合いの他、結果に影響するファクターとして、発生原因別に『サンプリング誤差』（サンプル数・サンプル量及びサンプリング方法に起因する誤差）、サンプルの『調製誤差』（粉砕、前処理等に起因する誤差）及び『分析誤差』（粉砕、前処理等の後の分析に起因する誤差）の三大誤差が知られており、特に、作業環境的に比較的コントロールしやすい『調製誤差』や『分析誤差』に対し、フィールドワークに介在する『サンプリング誤差』を如何に低減出来るかが、適切なサンプリング実施に極めて重要な鍵となる。

現在、一般的に用いられている輸入塩の品質判定に係るサンプリングの手法は、品種及び産地の分散化・多様化に伴い、必ずしも実態にそぐわなくなっている面があるとの指摘がある。そこで、本事業に於いては、輸入塩の品位を廉価、迅速かつ正確に判定するために用いるサンプリング手法について、輸入商社、需要家等の協力を得て実証実験を行なうとともに、その結果に基づいて、より合理的な代替サンプリング手法について検討し、その研究成果を関係者に公表することを目的としている。

2. 前回の研究結果

輸入塩の品質判定に係る現行通りのサンプリング手法を用いて採取／調査してきた6銘柄20ロットのインクリメント毎の水分測定値を用いて、インクリメント数を2分の1と3分の1に減じた場合の標準偏差の変化を比較検討した結果、50インクリメント以上でサンプリングされたロットに関しては、銘柄を問わず全ロットに於いてインクリメント数を半減させても正規分布グラフの挙動が一致しており、品位のばらつきが発生しなかった。この事実より、精度に影響を与えないインクリメント数の減数を実現する可能性が得られた。

3. 本年度事業の実施内容

上記の通り、インクリメント個数を減じてサンプリング精度を維持できる可能性が垣間見えたが、それには1インクリメント当たりの採取質量が重要なファクターとなると予測された。故に、妥当性のある最少インクリメント質量について調査/検証を今後のテーマと定め、より合理的な代替サンプリング手法について更に検討を進めていく事となった。

本年度は、その基礎データとなる輸入塩の粒度別の含有水分の傾向や関係性についての調査検証を実施した。

4. 調査検証方法

事前検証として 2016 年度終盤から先行開始していた調査 2 件を含め、本調査検証では、別船便(全 8 便)で海上輸送されてきた同一産地(メキシコ)輸入塩より水揚げ荷役全期間を通して採取した各大口試料 (10 インクリメント分, 合計約 20kgs) を水分変化に留意しつつ粒度別に仕分けた。次に各粒度別試料を粉砕機により粉砕した後、水分試験試料を約 100 g 分取し、500W のマイクロ波照射装置にて 5 分間加熱。その加熱前後の質量減量を測定する事により、試験試料の水分値を求めた。

得られた結果を粒度別にグラフ表示させ、粒度毎の含有水分の傾向や関係性を比較検証した。

5. 調査の結果

〈表 1 平成 28 年度先行調査分 粒度別水分測定結果〉

粒度区分	H28 TRY-1	H28 TRY-2	Average
+20mm	1.09%	1.06%	1.07%
10-20mm	1.39%	1.75%	1.57%
5-10mm	2.03%	1.97%	2.00%
1-5mm	1.40%	1.44%	1.42%
-1mm	0.75%	0.75%	0.75%

〈表 2 平成 29 年度 粒度別水分測定結果〉

粒度区分	H29-1	H29-2	H29-3	H29-4	H29-5	H29-6	Average
+20mm	0.13%	0.65%	0.29%	0.11%	0.20%	0.22%	0.27%
10-20mm	1.62%	1.55%	1.54%	1.65%	1.63%	1.55%	1.59%
5-10mm	1.80%	1.97%	1.95%	1.97%	1.98%	1.76%	1.90%
1-5mm	1.44%	1.53%	1.65%	1.51%	1.57%	1.19%	1.48%
-1mm	2.43%	2.24%	2.16%	1.95%	2.62%	1.13%	2.09%

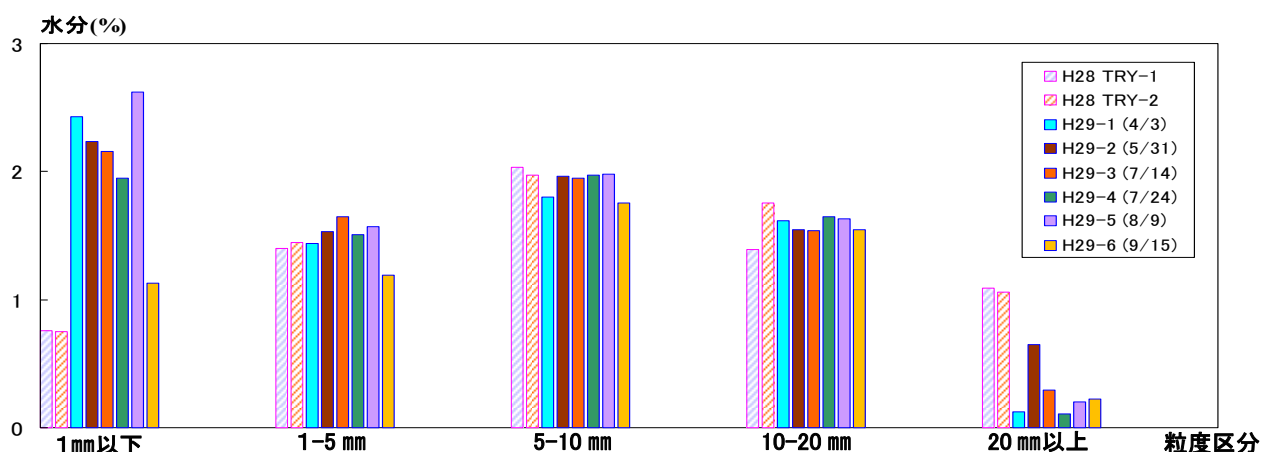


図1 粒度別水分測定結果(ロット別比較)

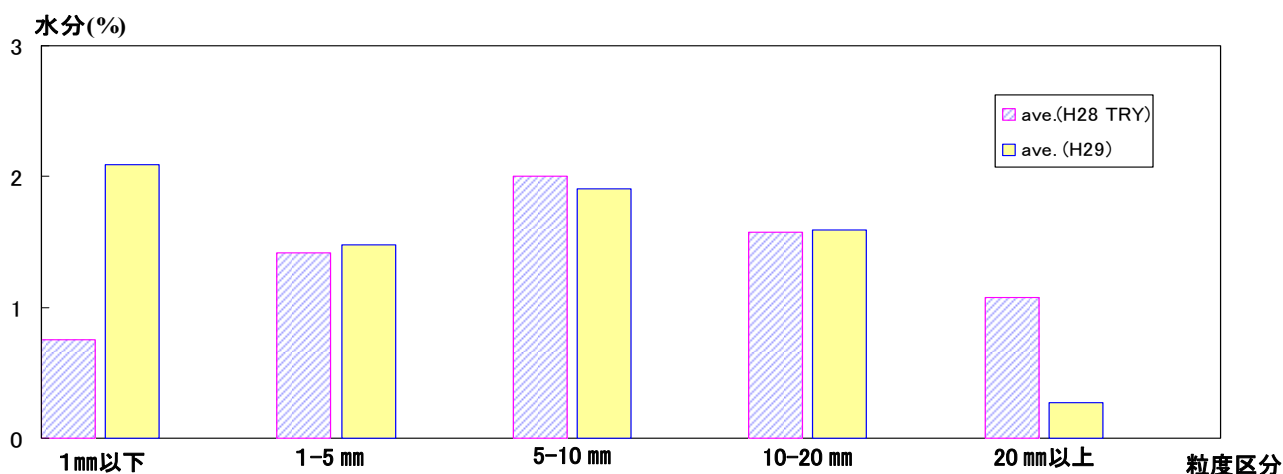


図2 粒度別水分測定結果(年度別平均値比較)

各ロットともに粒度区分は、1mm以下、1-5mm、5-10mm、10-20mm、20mm以上の五つの区分で篩い分けられた。但し、各ロットの20mm以上の試験試料が100gに満たなかった為、水分値測定では、それら全量を用いる事となった。

水分測定の結果、平成28年度先行調査分の粒度別水分測定値が0.75~2.03%の範囲で推移していたのに対し、平成29年度の6ロットでは0.13~2.62%と、やや推移幅が広がった。

先行調査での2ロットでは、粒度区分全体を通して近似した傾向を示し、特に5-10mm区分での含有水分率が最も高いという結果を得られていたが、平成29年度の6ロットでは、6番目のロットを除き、1mm以下の含有水分率が最も高くなった。但し、粒度区分1mm以下及び20mm以上の数値には他の粒度区分に比べてバラつきが見られる事から何らかの誤差要因の介入/影響が考えられた。尚、両区分を除くと、その傾向は先行調査の2ロットのそれと殆ど同じ挙動を見ることができ、やはり、5-10mm区分での含有水分率が高くなった。

6. 結果の考察

一般的に物質の粒度径が小さい程、単一質量あたりの表面積と単一容積あたりの嵩密度が各々増える為、水分子の持つ表面張力や毛細管現象が作用し易くなり、含有水分が高くなる事は経験的に知られている。平成29年度の6ロットでは、一見、粒度区分1mm以下にそうした結果が表れている様にも見受けられるが、前年度の先行調査結果では確認されていない。仮に、平成29年度の6ロットの粒度区分1mm以下及び20mm以上の数値のバラつきに偶然以外の関連性や必然性が在るとすれば、何らかの誤差が入り込んだ可能性も否定できない。今後の継続調査では、こうした誤差要因に関する抑制にも注視していきたい。

一方、全8ロットを通じた特徴的な傾向として、粒度区分5-10mmの含有水分率の高さが揚げられる。この結果は、本調査を実施するまでは想定されていなかった為、大変興味深い事実であり、妥当性のある最少インクリメント質量の決定に於いては、粒度区分5-10mmに対するサンプリング精度が一つの指標に成り得ると考察された。

7. おわりに

粒度区分 5-10mm の特徴的傾向の更なるデータ採取による確認とそのメカニズムの解明、及び粒度区分 1 mm以下及び 20mm 以上の数値のバラつきの検証や誤差介入の是非に関して、次年度も引き続き、同調査検証を継続する事とし、より合理的な代替サンプリング手法について更なる研究を進めていく。