

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 31 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. これまでの研究結果	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	5
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、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』を如何にコントロールするかが適切なサンプリング実施に極めて重要となる。

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で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. これまでの研究結果

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。

次に、インクリメント個数を減じてサンプリング精度を維持するには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ることから、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。

3. 本年度事業の実施内容

昨年度に引き続き、最少インクリメント質量に関する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継続して実施する予定であったが、7月初旬に発生した「平成30年7月豪雨（西日本豪雨）」による広域災害や交通網への影響等より、広島県呉市での輸入塩試験試料のサンプリングを長期間自粛した結果、検証に十分な検体数は得られなかった。

4. 調査検証方法

検体数が不十分であったが、前年度同様に、別船便(全2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%

〈表 3 平成 30 年度 粒度別水分測定結果〉

粒度区分	H30-1	H30-2	Average
+20mm	1.22% ^{*1)}	0.69%	0.96%
10-20mm	1.06%	1.39%	1.23%
5-10mm	1.40%	1.54%	1.47%
1-5mm	1.15%	1.27%	1.21%
-1mm	0.41%	0.18%	0.30%

*1) H30-1 では、粒径 +30 mm でも水分計測されているが、その他測定結果と統一し、+20 mm に合算した。

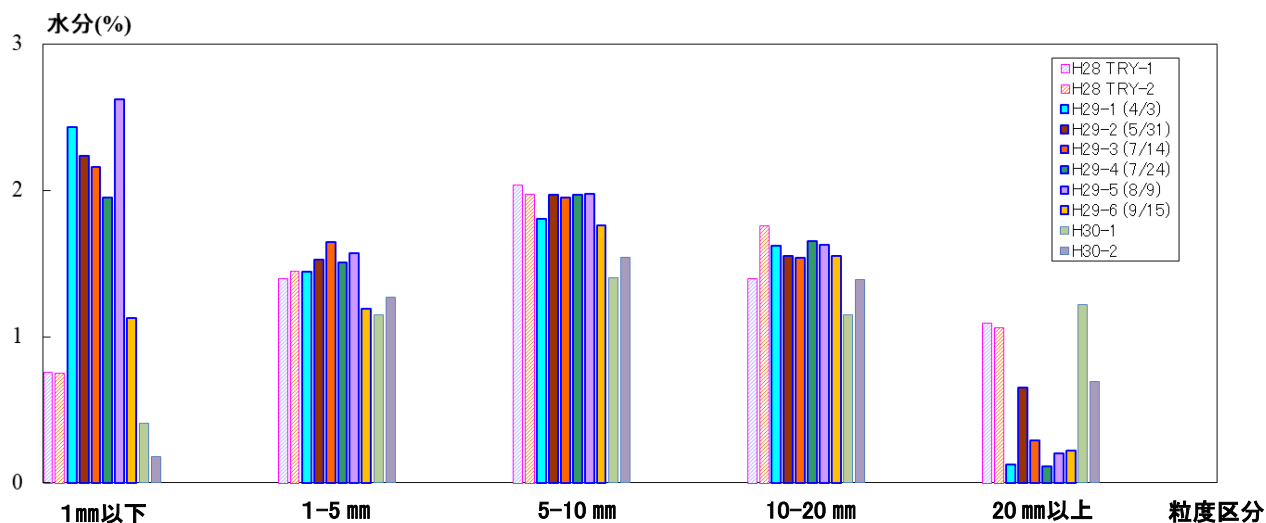


図1 粒度別水分測定結果(ロット別比較)

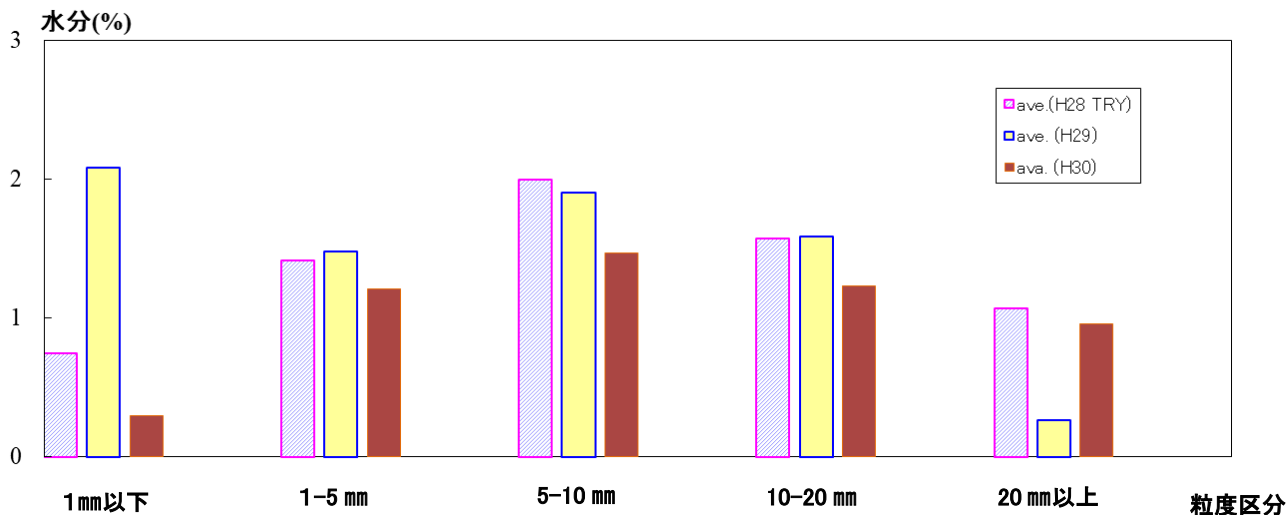


図2 粒度別水分測定結果(年度別平均値比較)

ロット No. H30-1 は、30 mm以上を含めた6区分で篩い分けされ、各々の水分値が測定されたが、その他の検証データとの比較の為、20 mm以上の水分値に含めた。ロット No. H30-2 は通常通り、1mm 以下、1-5mm、5-10mm、10-20mm、20mm 以上の五つの粒度区分で篩い分けられ、水分値が測定された。

検体数が少ない為、年度単位の検証は避けるが、平成28年度の先行調査のデータから本年度データを総合的に見ると、1 mmから20 mmまでの水分含有量は、概ね近似した傾向を示し、5-10mm 区分での含有水分率が最も高いという結果は、本年度の検体からも現れた。

また、本年度の検体からも粒度区分1 mm以下及び20mm 以上の数値に大きなバラつきが見受けられるが、全10検体のグラフから、各々の水分値が相互に作用している様子が読み取れた。

6. 結果の考察

全 10 ロットを通じた特徴的な傾向として、やはり、粒度区分 5-10mm の含有水分率の高さが揚げられるが、本年度の検体数が十分とは言えず、考察／検証は次年度以降に持ち越しとする。粒度区分 1 mm以下及び 20mm 以上の数値のバラつきに関しても同様とする。

しかしながら、中間粒度である粒度区分 5-10mm の含有水分率が最も高くなる結果は依然として興味深い傾向であり、最少インクリメント質量の決定に於いて、粒度区分 5-10mm の採取如何がサンプリング精度の指標に成り得るか、更に検証を深める必要性を感じた。

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。

最後に、平成 18 年 7 月の平成 30 年 7 月豪雨（西日本豪雨）により被災された皆様ならびにそのご家族の皆様にご心よりお見舞い申し上げますとともに、亡くなられた方々に謹んでお悔やみ申し上げます。皆様の安全と被災地の一日も早い復興を心よりお祈り申し上げます。