

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 29 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. 調査研究目的 | 2 |
| 3. 調査研究対象 | 2 |
| 4. 調査の方法 | 2 |
| 5. 調査の結果 | 3 |
| 6. 結果の考察 | 6 |
| 7. おわりに | 6 |

1. はじめに

現在一般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。サンプリングは、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場合に用いられ、分析値の誤差は、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3つがあり、最適サンプル数はその精度と対象母集団の均一性の度合いで決まり、また、採取方法、粉砕、前処理等の試料調製及び分析方法が適切であることが必要である。したがって、対象母集団の均一性の度合い(品位のばらつき)の把握は、適切なサンプリング実施に極めて重要となる。

2. 調査研究目的

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。

3. 調査研究対象

過去に調査を行った下記産地/積出港のデータから、50インクリメント以上のサンプリングを実施した20ロットを再調査対象とした。

表 1. 輸入塩産地国と積出港

| 産地国 | 積出港 |
|---------------------|--------------|
| INDIA (インド) | Kandla |
| | Navlakhi |
| AUSTRALIA (オーストラリア) | Shark Bay |
| | Port Hedland |
| | Cape Cuvier |
| | Onslow |

4. 調査の方法

過去の実施した各産地輸入塩のサンプリング(財団法人塩事業センター「塩試験方法」:付録Ⅱ「輸入塩のサンプリング方法」に準じ)と、その際のインクリメントごとの水分試験(140℃乾燥法)結果を基に、所定のサンプリングに於ける結果を『標準』と見做した場合の、サンプル数を2分の1に減じた場合(2グループ)と3分の1に減じた場合(1グループ)の品位のばらつき方と標準偏差の変動具合を比較/考察した。

5. 調査の結果

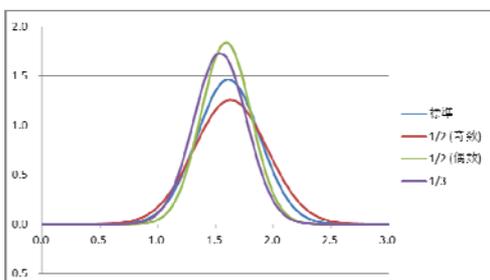
インクリメントの採取順から奇数グループと偶数グループ及び3の倍数グループを作り、各グループに於ける平均値と標準偏差を算出し、更に、正規分布を仮定してグラフ化した。

表 2. 調査結果：品位のばらつき（標準偏差）SD: Standard Deviation 品位のばらつきを標準偏差であらわしたもの

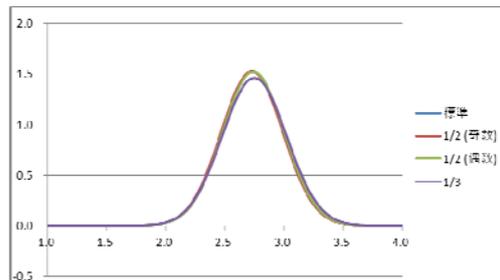
| Ref. No. | 標準 | | 2分の1（奇数グループ） | | 2分の1（偶数グループ） | | 3分の1 | |
|----------|---------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------|-------------|
| | Average | SD | Average | SD | Average | SD | Average | SD |
| 142795 | 1.61 | 0.272517889 | 1.63 | 0.317086739 | 1.59 | 0.216601016 | 1.54 | 0.229850495 |
| 143051 | 2.74 | 0.261453427 | 2.73 | 0.261139331 | 2.74 | 0.261700657 | 2.75 | 0.272485572 |
| 142796 | 1.30 | 0.230446207 | 1.30 | 0.237629664 | 1.30 | 0.222752146 | 1.32 | 0.2279498 |
| 241350 | 2.37 | 0.133592835 | 2.37 | 0.135558003 | 2.38 | 0.131509255 | 2.39 | 0.130211688 |
| 240857 | 1.96 | 0.139360179 | 1.97 | 0.142230816 | 1.96 | 0.136363635 | 1.94 | 0.15842733 |
| 240584 | 2.65 | 0.199624825 | 2.66 | 0.207640227 | 2.64 | 0.191173103 | 2.66 | 0.22857133 |
| 240987 | 2.35 | 0.110267689 | 2.35 | 0.11594673 | 2.35 | 0.104279826 | 2.38 | 0.097569363 |
| 240661 | 1.44 | 0.256420639 | 1.48 | 0.25278495 | 1.41 | 0.255467276 | 1.37 | 0.181006695 |
| 240500 | 1.46 | 0.092635013 | 1.48 | 0.085904384 | 1.43 | 0.093387661 | 1.49 | 0.072627542 |
| 240123 | 2.92 | 0.363777588 | 2.86 | 0.317581053 | 2.98 | 0.395788892 | 2.95 | 0.405188263 |
| 143203 | 3.24 | 0.871108157 | 3.48 | 1.058219796 | 3.01 | 0.534424219 | 3.13 | 0.921113897 |
| 242054 | 2.62 | 0.104878994 | 2.61 | 0.118330249 | 2.62 | 0.08941097 | 2.62 | 0.139775756 |
| 242467 | 2.18 | 0.273102087 | 2.14 | 0.222695215 | 2.22 | 0.309766102 | 2.19 | 0.376071162 |
| 242616 | 2.65 | 0.13039348 | 2.68 | 0.123741431 | 2.62 | 0.130563932 | 2.66 | 0.127533842 |
| 242146 | 2.58 | 0.331869111 | 2.56 | 0.357496581 | 2.60 | 0.303314875 | 2.62 | 0.323456985 |
| 242487 | 1.94 | 0.133388624 | 1.93 | 0.113649622 | 1.94 | 0.150550835 | 1.92 | 0.1221938 |
| 340985 | 2.08 | 0.422352387 | 2.09 | 0.498792481 | 2.04 | 0.331191604 | 2.07 | 0.456127593 |
| 341092 | 2.12 | 0.114924725 | 2.12 | 0.108556968 | 2.13 | 0.120862287 | 2.15 | 0.106522574 |
| 341083 | 3.13 | 0.201820878 | 3.13 | 0.208038458 | 3.13 | 0.195405561 | 3.13 | 0.202965514 |
| 341172 | 2.18 | 0.080212219 | 2.18 | 0.085276022 | 2.17 | 0.074242845 | 2.19 | 0.079490565 |

図1. 調査結果：品位のばらつき（ロット別4パターン比較/正規分布仮定）

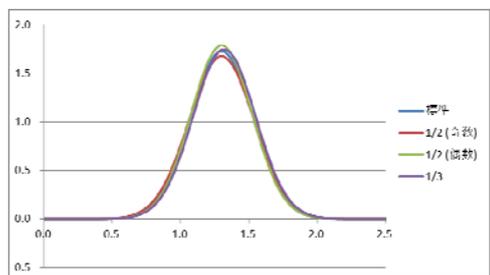
142795



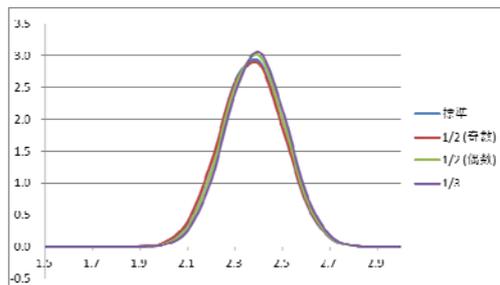
143051



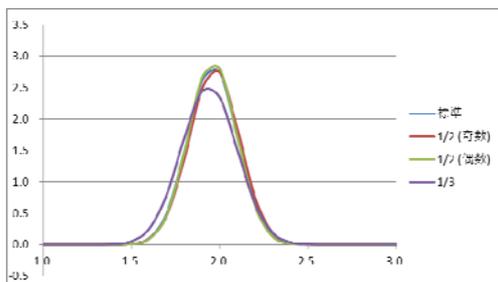
142796



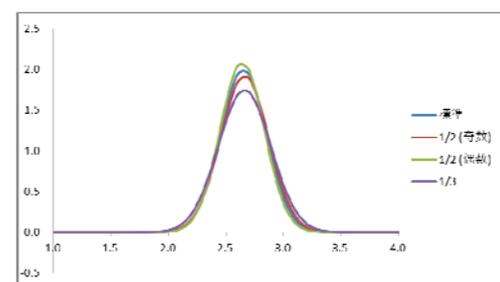
241350



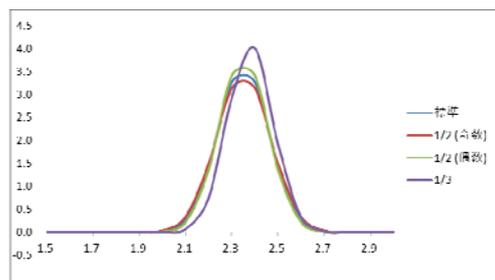
240857



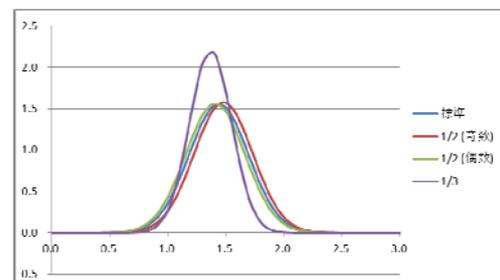
240584



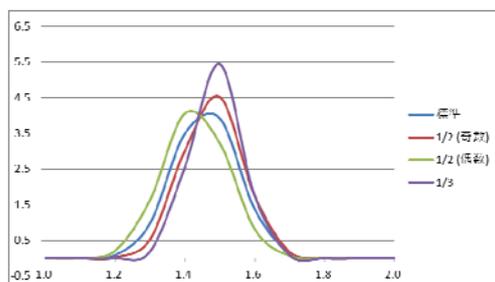
240987



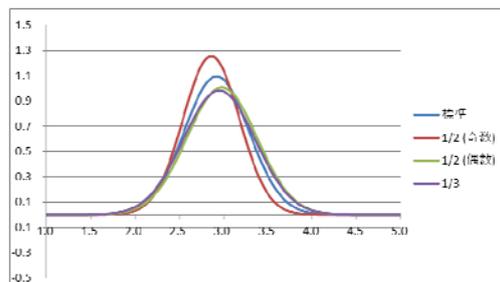
240661



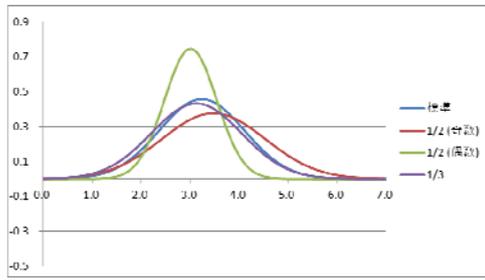
240500



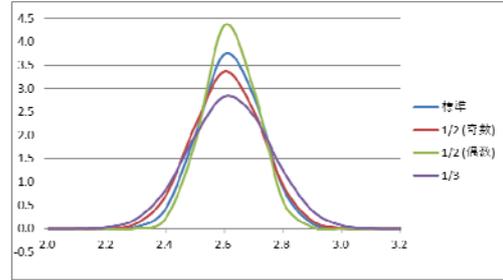
240123



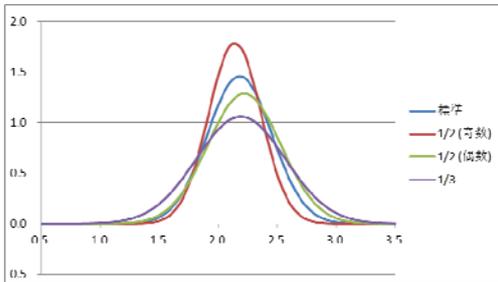
143203



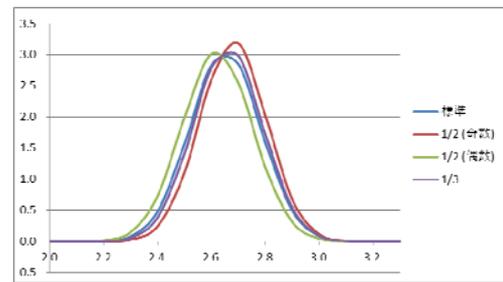
242054



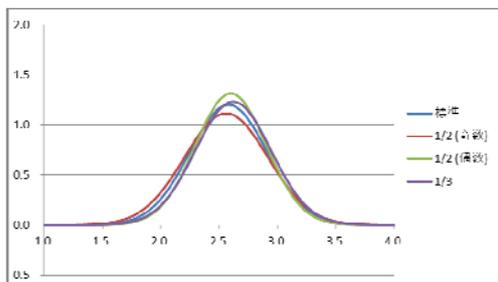
242467



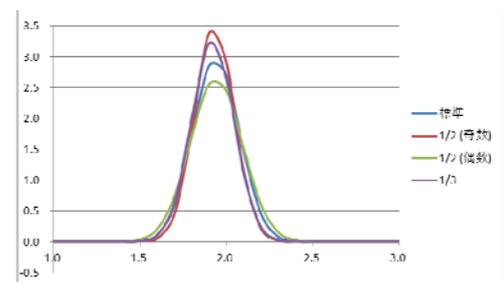
242616



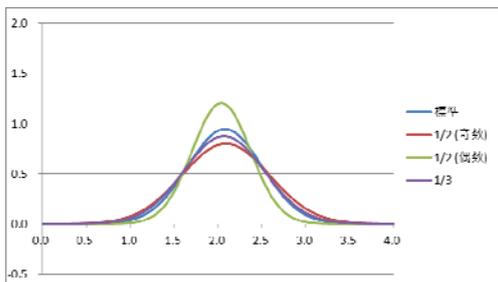
242146



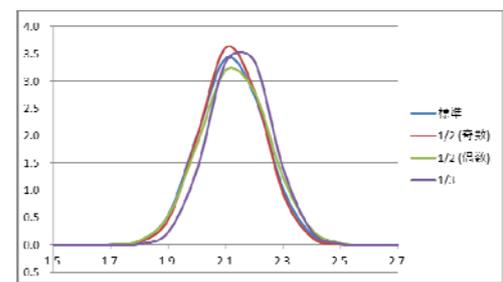
242487



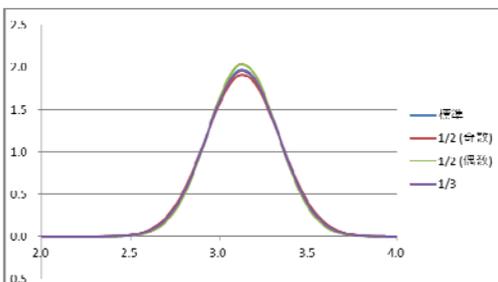
340985



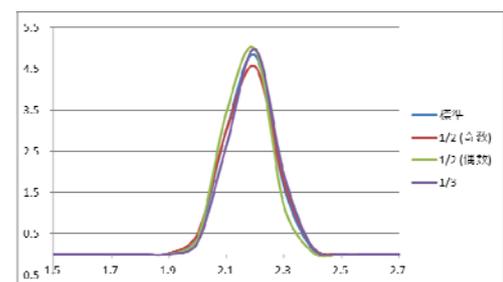
341092



341083



341172



6. 結果の考察

考察の結果、サンプル数を減じる前と減じた後とで大きな品位のばらつきは確認されなかった。逆に殆ど傾向が一致しているものも多数確認できた。但し、3分の1まで減じた場合は、正規分布グラフの挙動が少しずれるものが散見される結果を得た。

以上の結果から、一概には言えない部分もあるが、少なくとも50インクリメント以上を採取するサンプリングに於いては、サンプリング個数を半減できる可能性が得られた。

7. おわりに

サンプリング個数を減じてサンプリング精度を維持できる可能性が見えつつあるが、その際は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ってくるであろう。今後の検証に於いては、妥当性のある最少インクリメント質量について調査/検証を実施し、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。