

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 27 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. 赤外線水分計による連続水分測定の影響について	4
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

表1記載の積出港別に調査を行い、その品位のばらつきを測定(統計)した。

表1. 輸入塩産地国と積出港

産地国	積出港
MEXICO (メキシコ)	Cedros
INDIA (インド)	Kandla
	Navlakhi
	Jakhau
AUSTRALIA (オーストラリア)	Shark Bay
	Port Hedland
	Dampier
	Cape Cuvier
	Onslow

## 4. 調査の方法

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)を行い、インクリメントごとの水分試験(140℃乾燥法)を実施し、品位のばらつき統計を行った。

## 5. 調査の結果（平成 26 年度）

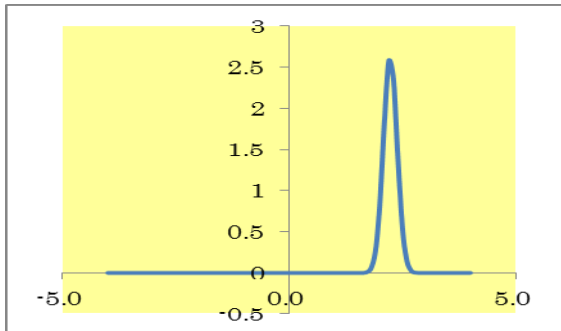
メキシコ産 Regular (3) ロット、Fine (2) ロットについて赤外線水分測定装置による調査を行い、以下の結果（表 2.及び図 1.）を得た。

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

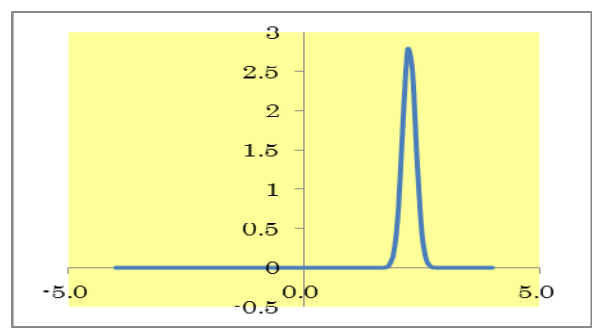
Lot No.	Regular / Fine	Data	Average	Standard Deviation
2R	Regular	42,746	2.23	0.151658
3R	Regular	34,973	2.23	0.140035
3F	Fine	9,512	2.06	0.160295
4R	Regular	23,799	2.03	0.163968
4F	Fine	17,307	1.98	0.152981

図 1. 調査結果：品位のばらつき（ロット別：正規分布仮定）

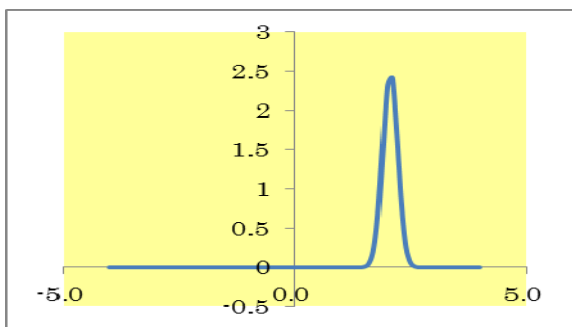
2R (SD=0.151658)



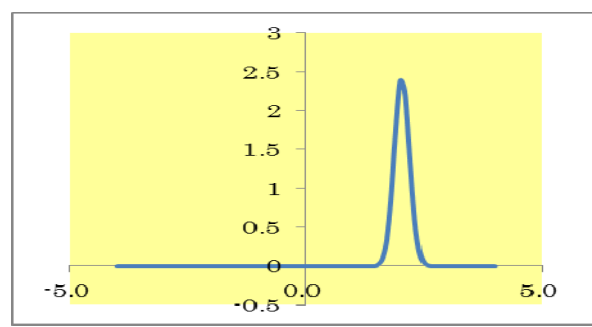
3R (SD=0.140035)



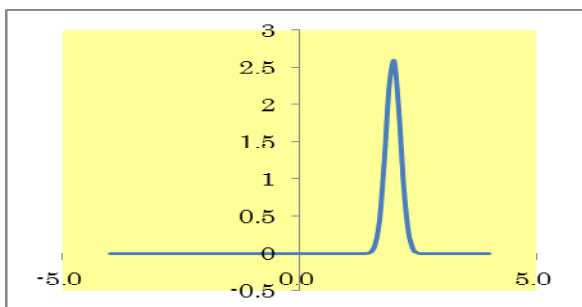
3F (SD=0.160295)



4R (SD=0.163968)



4F (SD=0.152981)



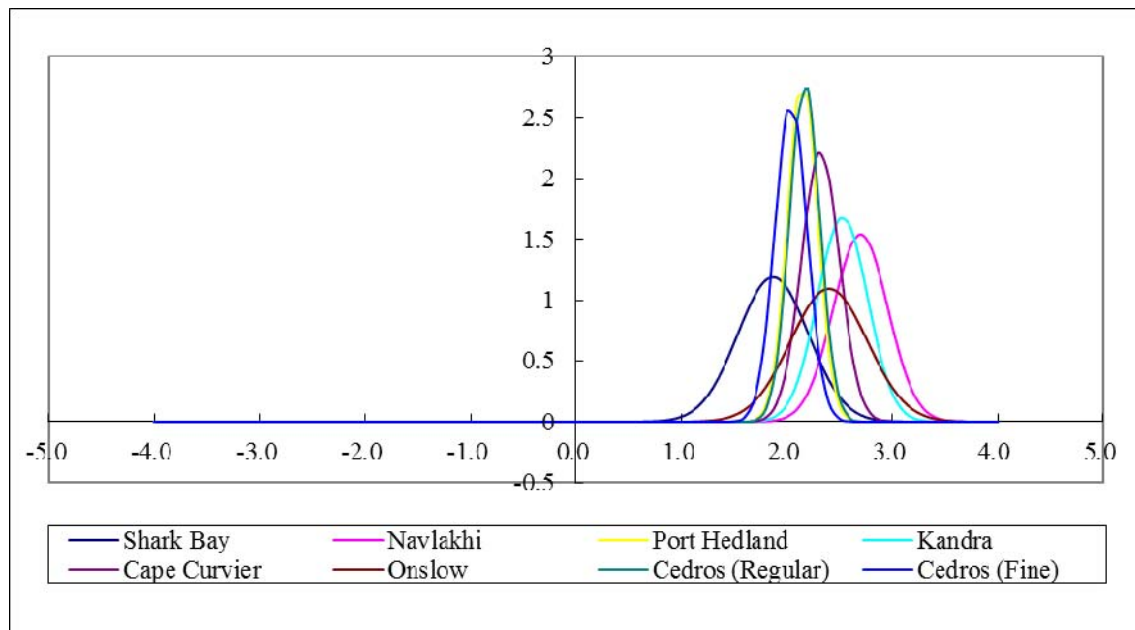
また、平成 23～26 年度結果による積出港（7 港 8 種）別の結果は、表 3.及び図 2 の通りである。

表 3. 調査結果：品位のばらつき（標準偏差）

Loading Port		Average	Standard Deviation
Shark Bay	Australia	1.87	0.34
Port Hedland	Australia	2.15	0.14
Cape Curvier	Australia	2.32	0.18
Onslow	Australia	2.40	0.36
Navlakhi	India	2.70	0.26
Kandra	India	2.53	0.24
Cedros – Regular	Mexico	2.17	0.14
Cedros – Fine	Mexico	2.04	0.15

Standard Deviation: 品位のばらつきを標準偏差であらわしたもの

図 2. 調査結果：品位のばらつき（積出港別：正規分布仮定）



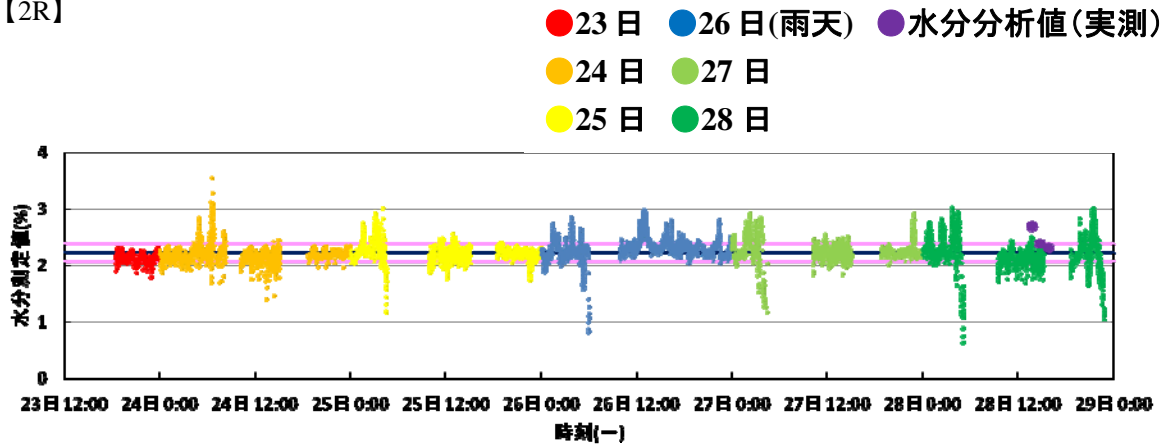
#### 6. 赤外線水分計による連続水分測定の影響について

下記期間の外航船からのメキシコ塩受入（陸揚）時に、赤外線水分計による連続水分測定を行い、測定結果の影響について調査を行った。

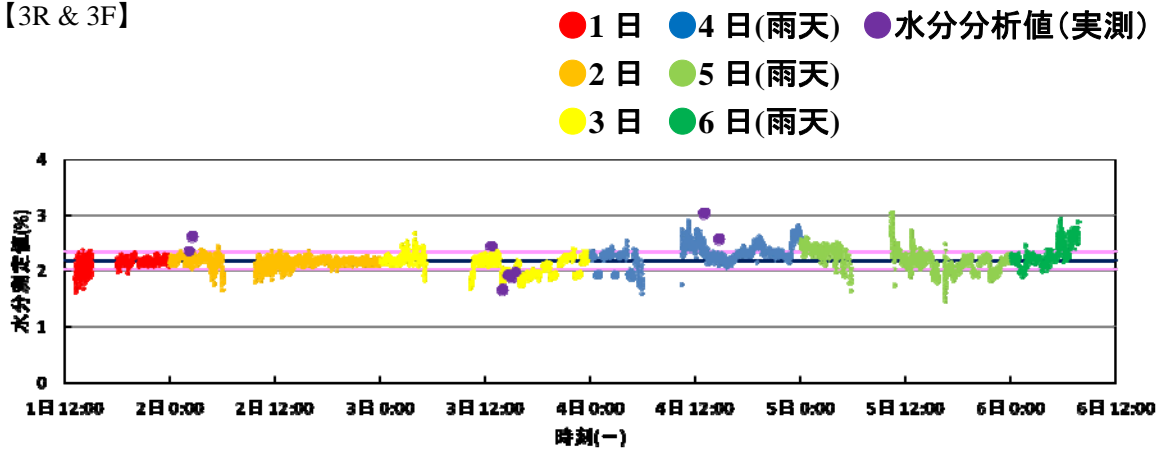
- ・ 2R: 2014 年 5 月 23 ～ 28 日（26 日に降雨あり）
- ・ 3R & 3F: 2014 年 6 月 1 ～ 6 日（4 ～ 6 日に降雨あり）
- ・ 4R & 4F: 2014 年 9 月 10 ～ 15 日

以下が各受入時の連続水分測定結果である。

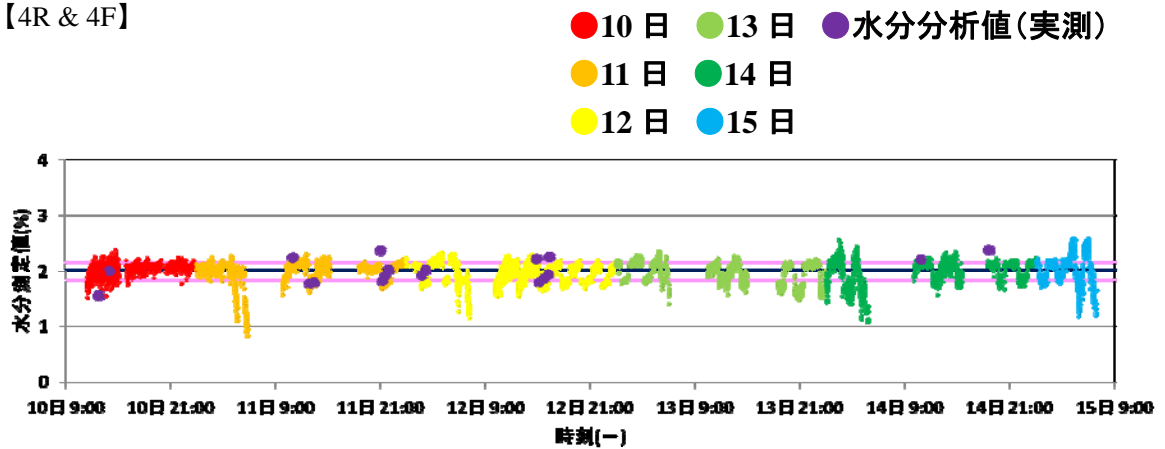
【2R】



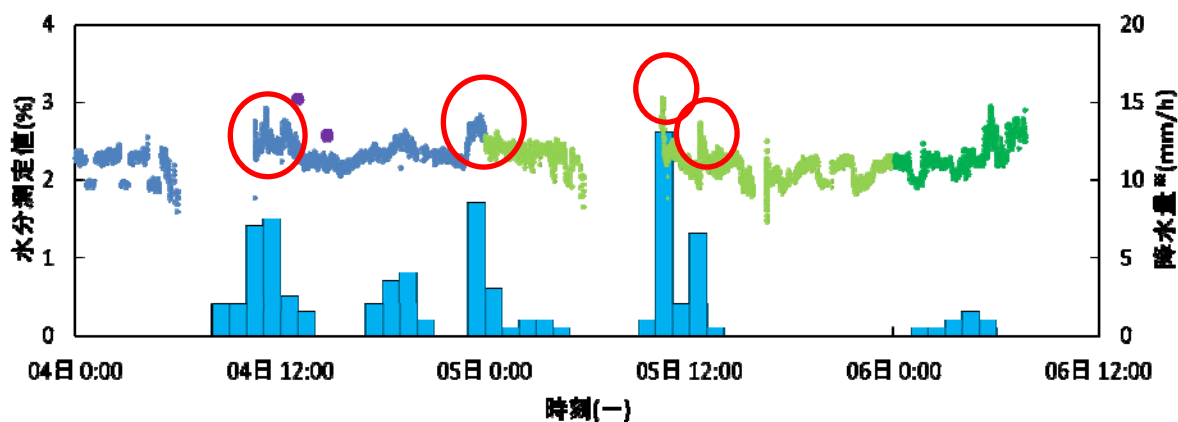
【3R & 3F】



【4R & 4F】



また、6月4、5、及び6日の測定結果と、気象庁呉観測所発表の降雨量との関係が以下の通りである。



上記の通り、水分測定値は降水量に連動して変化していることがわかる。(○)

## 7. おわりに

2港 (Australia :Onslow 及び India: Navlakhi) についてのデータ数は不足しているが、産地国(積出港)によって品位のばらつきに差は認められた。来年以降は、その2港について継続して実験を行うとともに、サンプリング精度 (誤差) に関する実験を併せて行い、各積出港の統計結果及びサンプリング精度 (誤差) により合理的な代替サンプリング手法について検討を行う。