短 報

水分含有量によるのりの評価

石原良美, 齋藤 寛, 真下 悟, 高野二郎

(1993年2月16日受付)

Estimation of the Quality of *Porphyra* spp. by the Amount of WaterYoshimi Ishihara,^{*1} Hiroshi Saito,^{*2} Satoru Mashimo,^{*1} and Jiro Takano^{*1}

キーワード: ノリ, 時間領域反射法, 自由水, 結合水

現在, 干しのりの評価は, 検査員の経験的視覚的評価(主に色, つや)で行われている。一般に良いのりは, 色が濃くつやがあり, 焼いた時に鮮やかな緑色を呈するものという評価を受けている。のりの等級検査法は, 産地(養殖法), 時期等の違いを考慮し, かつ検査員間で検査基準の統一をしているものの, 後継検査員の不足等に対処すべく機器による検査法の開発が望まれている。そこで我々は水分含有量によるのりの等級評価法の開発を目的として, 等級(市場価格: 検査員による評価)と水分含有量との関係を調べた。

本実験に用いた干しのり(工場で2次乾燥されたもの)は, 産地・等級が分かっているものを使用した。産地は三重・兵庫・岡山・香川・熊本の5カ所で, 等級は上・中・下・特下の全部で11種類であった。測定に用いた干しのりは, 測定直前までシリカゲル存在下で密封し, 4℃で保存した。干しのりの中に含まれる水分含有量は時間領域反射(TDR)法^{1,2)}を用いて自由水および結合水を個別に定量した。TDR測定では, 5 cm 角に切断し

た干しのりにステップパルスを入射し, その反射波を測定し, それをフーリエ変換して複素誘電率を求めた。この複素誘電率に含まれているパラメータのうち, 緩和時間(自由水: 10^{-10} s, 結合水: 10^{-9} s)と緩和強度(自由水および結合水含有量)を算出した。³⁾ Figure 1に各産地内で等級が高いと評価されているのり中の自由水および結合水の含有率を各々100%とし, 中・下・特下の自由水および結合水の含有率を示した。その結果, どの産地においても等級順に緩和強度, つまり水分含有率(自由水および結合水含有率)は減少し, 顕著にその差は認められた。またいずれの場合も等級が低くなるに従って, 結合水含有率の占める割合が小さくなる傾向が認められた。その結果, 今回実験に用いた干しのりを結合水の緩和強度(結合水含有量)の順に並べると, 香川-上がいちばん多く, 以下兵庫-上, 三重-上, 熊本-上, 熊本-下, 三重-下, 兵庫-中, 兵庫-下, 香川-中, 香川-下, 香川-特下となった(Fig. 2)。これまで等級が高いほど, 色が濃くタンパク質が多いことが知られており,^{4,5)} 本実験で測定した結合水がタンパク質と結合していると仮定すれば, 結合水量とタンパク質量に相関関係があると考えられる。現在のりの評価は産地別に行われており, 等級によるのりの単純比較は産地を越えてはできないのが現状である。しかし, タンパク質が多いものほど高級品とされているので,³⁾ 結合水含有量での等級付けが可能となり, 物理化学的手法であるTDR法を用いた水分含有量(自由水および結合水含有量)の測定が, 産地を越えたのりの絶対評価(全国統一規格)の基準の一つになると考

Fig. 1. Relative relaxation strength of free water (white bar) and bound water (black bar) of nori *Porphyra*.

Relaxation strength of free water and bound water observed for the upper class-nori in each place were each taken as 100%.

Fig. 2. Relaxation strength of bound water (black bar) of nori *Porphyra*.

^{*1} 東海大学理学部 (School of Science, Tokai University, Kita-Kaname, Hiratsuka, Kanagawa 259-12, Japan).

^{*2} 東海大学海洋学部 (School of Marine Science and Technology, Tokai University, Orido, Shimizu, Shizuoka 424, Japan).

えられる。

また兵庫-上と岡山-上の干しのりとそれらの焼きのり(180℃で15s熱処理したもの)についてもTDR法で比較した(Fig. 1, 2)。焼きのりも干しのりと同様に測定直前までシリカゲル存在下で密封し, 4℃で保存した。その結果, 両者とも焼きのりの方が干しのりより水分含有量が減少する傾向が認められた。その内, 自由水含有量については干しのりと焼きのりの間に差は見られなかった。結合水含有量については両者とも焼きのりの方が少なかったが, 干しのりのときの結合水含有量の順序と同じであった。焼きのりは, 熱処理によってフィコエリスリンが変性, 退色していると説明されている。^{6, 7)} 一般に, タンパク質は一定のコンホメーションを保っており, それには結合水による水素結合が関与し, この結合水が失われるとタンパク質が変性すると考えられる。フィコエリスリンの場合も, 加熱によりフィコエリスリンに結合している結合水が減少することで焼き色が充分に出ると思われる。これまで, 焼きのりに関しては品質の評価をする方法はなかったが, 焼きのりにした時の結合

水含有量を比較することで, 焼きのりの評価も可能になるものと考えられる。

本研究により, 干しのりと焼きのりの評価を水分含有量, 特に結合水含有量で行うことが可能であることが分かった。

また本研究に用いた試料は, 森傳(株)より提供していただいたものであり, 心よりお礼申し上げます。

文 献

- 1) N. Shinyashiki, N. Asaka, S. Mashimo, S. Yagihara, and N. Sasaki: *Biopolymers*, **29**, 1185-1191 (1990).
- 2) T. Umehara, S. Kuwabara, S. Mashimo, and S. Yagihara: *Biopolymers*, **30**, 649-655 (1990).
- 3) 上平 恒, 逢坂 昭: 生体系の水, 講談社, 東京, 1990, pp. 112-120.
- 4) 野田宏行: 日水誌, **37**, 30-34 (1971).
- 5) 野田宏行, 岩田静昌: 海苔製品向上の手引き, 全国海苔貝類漁業協同組合連合会編, 東京, 1983, pp. 50-52.
- 6) 岩本康三, 有賀祐勝, 大藪 健: 東水大研報, **58**, 1-7 (1972).
- 7) 天野秀臣, 野田宏行, 堀口吉重: 日水誌, **46**, 1279-1282 (1980).