

養殖ノリにみられた光合成色素総量・全窒素量および全窒素量/  
全炭水化分量の日変化と品質

大房 剛・荒木 繁・桜井武麿・斎藤宗勝

Diurnal variations of the photosynthetic pigments, total nitrogen and total nitrogen/total carbohydrate ratio of cultivated *Porphyra* thalli and their relationships to the quality of dried Nori

Tuyosi OOHUSA, Shigeru ARAKI, Takemaro SAKURAI  
and Munekatsu SAITOH

OOHUSA, T., S. ARAKI, T. SAKURAI and M. SAITOH 1978. Diurnal variations of the photosynthetic pigments, total nitrogen and total nitrogen/total carbohydrate ratio of cultivated *Porphyra* thalli and their relationships to the quality of dried Nori. Jap. J. Phycol. 26: 185-187.

Diurnal variations were observed in the contents of photosynthetic pigments and total nitrogen and in the ratio of total nitrogen/total carbohydrate of *Porphyra yezoensis* f. *narawaensis* thalli cultivated in Ariake Bay. The content of photosynthetic pigments, chlorophyll *a* and phycobilins, was highest early in the morning and lowest in the evening; the content of total nitrogen also highest early in the morning and lowest in the evening; and the ratio of total nitrogen/total carbohydrate highest early in the morning and lowest late in the afternoon. Considerations of these variations in relation to the quality of commercialized dried Nori suggested that harvesting fresh thalli early in the morning is essential for producing dried Nori of high quality.

*Tuyosi Oohusa, Shigeru Araki, Takemaro Sakurai, Yamamoto Nori Research Laboratory, 5-2-12 Oomori-Higashi Oota-ku, Tokyo 143 Japan; Munekatsu Saitoh, Tohoku Women's College, 1-2-1 Toyohara Hirosaki, Aomori 036 Japan*

筆者らは、*Porphyra* の生理現象を解明すると共に、生理活性の値や成分量を相互に比較する場合の基礎研究として、室内で培養した藻体を用い、細胞の大きさ・生理活性および光合成色素量について(大房ら1977a)、また、生長および2:3の成分含有量について(大房ら1977b)、日周変化を調べ報告した。

さらに、海で養殖された藻体についても、同様の因子について日周変化の解析をおこない、室内でえられた結果との間に基本的な差異がないことを確認した(大房ら1978)。

従来から、良質の海苔をつくるためには、早朝に原藻を摘採する必要があるといわれ、経験的には立証されてきた。これには、加工上の諸条件などもふくまれているので、原藻の摘採時刻そのものが直接海苔質の良否に関与しているとはいいきれない。しかし、筆者

らが確認した規則正しい日周変化の繰返しは、原藻そのものにも海苔質を左右するような変動がひそんでいることを示唆するものである。かかる見地から、海で養殖されているノリについてみられた種々の日変化の中から、乾海苔の良否と高い相関を示す光合成色素総量(クロロフィル *a*、フィコエリスリン、フィコシアニン)・全窒素量及び全窒素量/全炭水化物量の日変化を選び、その変動と海苔質との関連を見た結果について報告したい。

なお、海苔質の変動と含有成分の関連については、野田(1971a, b, c)やNODA et al. (1975a, 1975b)および荒木ら(1977)の報文があるのみであり、“海苔質の向上”という大切な課題に対する基礎研究はほとんどなされていない。本報はかかる研究の一部である。

材料と方法

昭和51年10月6日に採苗したナラワスサビノリ (*Porphyra yezoensis* f. *narawaensis* MIURA) (MIURA 1977) の実験網を柳川市沖の福岡県有明水産試験場の試験柵で育苗したのち、11月5日に大牟田地先に移し、同月8日10時から9日の19時にかけて、11回のサンプリングをおこなった。

光合成色素含量・全窒素量・全炭水化物量については、既報の方法(斎藤ら1974)、大房ら1977a, 1977b, 1978)によって処理し、分析定量をおこなった。

結果と考察

今回えられた養殖ノリについての光合成色素総量・全窒素量・全窒素量/全炭水化物量の日変化を Table 1 に示す。

光合成色素総量は、夜間に増加し、早朝に11.9%の最高値に達したのち、減少に転じて夕刻には最低の8.9%まで低下した。

一方、全窒素量にも同様の傾向がみられ、早朝5時に最高の7.9%を、夕方5時には最低の6.2%を示した。

また、全窒素量/全炭水化物量も、朝5時から8時にかけて最高の0.27を示し、午後3時から夕刻5時には最低の0.11となった。

さきに、筆者らは、乾海苔にふくまれる光合成色素含量および全窒素量・全遊離アミノ酸量・全遊離糖含量の時期的変動と産地間の相違を報告した(斎藤ら1975)。この結果の中から、生産時期によって海苔質が著しく変化するが、その各々の時期での海苔質は比較的一定している佐賀県有明海を選び、その光合成色素含量と全窒素量との時期的変動をみると次のようになった。

即ち、光合成色素総量は、11月: 9.5%, 12月: 7.3%, 1月: 5.6%, 2月: 4.9%, 3月: 3.3% と急激な減少を示した。また、全窒素量は、11月: 8.4%, 12月: 8.2%, 1月: 7.2%, 2月: 5.8%, 3月: 6.0% となった。

この地区の乾海苔は一般的に1月まで良質であるが、2月以降には急速な劣化を示す。このような結果から、良質の海苔にふくまれている光合成色素総量は、少くとも6%以上であり、色素総量が3%変動するとその色調に明確な差異が認められた。また良質の海苔にふくまれている全窒素量は最低7%と考えられた。

一方、野田(1971c)は、上・中・下各段階の乾海苔を分析し、その全窒素量/全炭水化物量の値を求めている。この結果から各等級の平均値を算出すると、上級品0.28、中級品0.20、下級品0.16となる。

これらの基準を今回えられた日変化の数値にあてはめ、次の様な考察をえた。

光合成色素総量についてみると、早朝5時に示された11.9%から夕刻5時の8.9%までの全てが、良質の海苔に格付けされるものである。しかし、その間に示された3%の差異は大きなものであり、良質の海苔の中でも“より色が濃い”即ち、光合成色素総量がより多い海苔の方が上位に評価されている事実から、この変動幅は重視すべきものであると考えられた。

また、全窒素量は、早朝から午前11時までには良質の海苔の下限である7%以上の値を示すが、その後は急速に低下して、午後3時から5時にかけての値は、2月・3月に生産される中級品または下級品のそれではない。

さらに、全窒素量/全炭水化物量の値をみても、朝5時から8時には0.27と上級品に相当する値を示していたものが、11時には中級品同等となり、午後になるとさらに低下して、夕刻には下級品の平均値0.16にも

Table 1. Diurnal variations in the contents of photosynthetic pigments and total nitrogen and in the ratio of total nitrogen/total carbohydrate of *Porphyra yezoensis* f. *narawaensis* thalli cultivated in Ariake Bay. Measured on November 8-9, 1976 (Conchospore seeding on October 6, 1976).

Time of Day (hr)	15	17	21	1	5	8	11	14	17	19
Photosynthetic Pigments(%)	9.1	8.9	9.2	10.8	11.9	11.3	10.8	9.7	9.2	10.0
Total Nitrogen(%)	6.3	6.2	6.8	7.2	7.9	7.8	7.6	6.7	6.4	6.6
Nitrogen/Carbohydrate	0.11	0.11	0.16	0.22	0.27	0.27	0.23	0.17	0.13	0.14

およばない0.11という値にまで減少している。

今回の分析試料は、一枚のノリ網から経時的に摘採したものである。同一網上の個体群内では、かなり斉一な生理活動が営なまれている(大房ら, 1978)ことから、これら藻体群は、一日の間に上級品に相等する質から下級品までの大幅な変動を示していることが明らかとなった。

海苔質良否の判定には、他の多くの因子も対象にされている。しかし、光合成色素総量・全窒素量・全窒素量/全炭水化物量の値は、いずれも海苔質と高い相関を示すものであり、官能による判定を裏づける重要な因子でもある。

乾海苔の質は必ずしも原藻の良否ばかりでなく、抄製・乾燥時の条件や技術によっても左右される。しかし、加工技術によって原藻の劣悪さが改善されることはなく、良質の乾海苔を作るためには、まず、良い原藻を手に入れる必要がある。

かかる見地から、以上の結果は、良質の乾海苔を作るためには、まず、原藻を早朝に摘採する必要があることを立証するものと考えられた。

#### 引用文献

- 荒木 繁・大房 剛・斎藤宗勝・桜井武磨 1977. *Porphyra* 中の 3,6 anhydro-galactose 含量と乾海苔の品質. 藻類 25: 19-23.
- MIURA, A. 1977. Taxonomic studies of *Porphyra* species cultivated in Japan. Dr. Sc. thesis, Tokyo Kyoiku Univ.
- 野田宏行 1971a. 海藻の生化学的研究 II. あさくさのりの品質と一般成分との関係. 日本誌 37: 30-37.

- , 1971b. 海藻の生化学的研究 III. あさくさのりの品質と無機成分との関係. 日本誌 37: 35-39.
- , 1971c. 海藻の生化学的研究 IV. 集殖のりの化学成分, 品質と環境との関係. 日本誌 37: 391-396.
- NODA, H. and Y. HORIGUCHI 1975a. Studies on the flavor substances of "Nori", the dried laver *Porphyra tenera* -I. Dimethyl sulfid and dimethyl- $\beta$ -propiotetin. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 41: 481-486.
- NODA, H., Y. HORIGUCHI and S. ARAKI 1975b. Studies on the flavor substances of "Nori", the dried laver *Porphyra* spp. -II. Free amino acids and 5'-nucleotides. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 41: 1299-1303.
- 大房 剛・荒木 繁・桜井武磨・斎藤宗勝 1977a. アマノリの日周変化に関する生理的研究-I. 室内培養下の藻体にみられた細胞の大きさ・生理活性および光合成色素量について. 日本誌 43: 245-249.
- ・——・——・—— 1977b. アマノリの日周変化に関する生理的研究 -II. 室内培養下の藻体にみられた生長および 2・3 の成分含有量について. 日本誌 43: 251-254.
- ・——・——・——・切田正憲・山下輝昌 1978. 養殖ナラワスサビノリにみられた細胞の大きさ・生理活性および 2・3 の成分量の日変化. 日本誌 44: 299-303.
- 斎藤宗勝・大房 剛 1974. 乾海苔に含まれる光合成色素の簡易定量法. 藻類 22: 130-133.
- 斎藤宗勝・荒木 繁・桜井武磨・大房 剛 1975. 乾海苔における光合成色素および全窒素・全遊離アミノ酸・全遊離糖含量の時期的変動と産地間の相違. 日本誌 41: 365-370.

大房・荒木・桜井: 143 大田区大森東 5-2-12, 山本海苔研究所; 斎藤: 036 弘前市豊原 1-2-1, 東北女子大学

#### ◎ シンポジウム "The shore environment: methods and ecosystem" の案内.

本学会の会員である W. F. Farnham 博士から、上記のシンポジウムへの誘いの手紙が本学会宛送られてきています。このシンポジウムは目下、1979年4月2~6日に行われる予定であり、Proceedings も発刊されます。ヨーロッパおよび北米から演者を募っているが、日本からも参加してほしいとのことです。オルガナイザーは、J. Price (British Museum, Natural History), D. Irvine (Polytechnic of North London), W. Farnham (Portsmouth Polytechnic) の各氏。参加費は £15. なお、詳細については、Dr. W. Farnham, Marine Laboratory, Portsmouth Polytechnic, Ferry Road, Hayling Island, Hants PO11 0DG 宛に連絡下さい。