同一漁場に育った宮城産ワカメと 鳴門産ワカメの形態の比較

加 藤 孝*・中 久 喜 昭*

(1962年7月20日受理)

A COMPARATIVE STUDY ON TWO LOCAL FORMS OF *UNDARIA PINNATIFIDA* SUR., A BROWN ALGA, GROWN IN A CULTURE GROUND.

Takashi Kato and Yoshiaki NAKAHISA*

In *Undaria pinnatifida* of Japan, three local forms have been hitherto reported; *f. typica*, *f. distans* and *f. narutensis*. To find out whether the differences among them are hereditary ones or conditional ones, gametophytes of *f. distans* from Miyagi Prefecture and *f. narutensis* from Tokushima Prefecture were transplanted to a same culture ground in Tokushima Prefecture (see Fig. 1) and the sporophytes developed from them were morphologically studied.

The results were as follows:

1) In full-grown stage, stipes of Miyagi-plants become longer than that of Tokushima-plants, though in younger stage the relation has been found reverse. It may be assumed that stipes of Miyagi-plants have the property that they grow stronger than that of Tokushima-plants.

2) In younger stage, Miyagi-plants have leaves of long oval shape and Tokushima-plants long elliptic leaves (see Plate). A linear relation is found between the length and the width of leaves in each group.

3) In Miyagi-plants comb-teeth leaflets and sporophylls appear in an earlier stage than in Tokushima-plants.

4) The relation between the length (L_1) and the weight (W_2) of fronds may be shown in a curve in each group. The ratio, weight/length in Miyagi-plants is found smaller than that in Tokushima-plants.

From these significant morphological disagreements between these two transplanted groups cultured in a same circumstance, it will be concluded that the difference between two local forms in question is due to a hereditary character and not a conditional one.

I. 緒 言

ワカメ (*Undaria pinnatifida* SUR.) の品種¹⁾については普通ナンブ型 (*f. distans* MIYABE et OKAM.), ワカメ型 (*f. typica* ZENDO) とナルト型 (*f. narutensis* ZENDO) の3種が報告されているが、これら中間型もしばしば見られる。

ワカメの繁殖においては、このように品種とされているものの諸型の出現が単に生育条件によるのか、あるいは遺伝的のものであるかを見極めることが必要なこととなる。つまり遺伝的なものであるならば、品種によつて繁殖効果に優劣がでる可能性があり、さらに交配による品種改良も考えられるからである。齋藤²⁾はナンブ型 (宮城産) を愛知県に移殖し、地子である南方型ワカメと差があることを報告しているが、筆者らは同じく宮城産ワカメを鳴門に移殖し、それが同一漁場で繁殖したナルト型ワカメと判然と区別されることを認め、この相違が生育環境によるものでなく遺伝的であることを明らかにしたので報告する。

* 徳島県水産試験場 (Tokushima Pref. Fish. Exper. Sta., Tokushima, Japan).

この報告にさきだち、本研究にいろいろご助言ならびにご校閲をいただいた東京大学新崎盛敏博士、同新藤雄之助博士、東海区水産研究所須藤俊造博士ならびに実験にご協力下さった宮城県萩ノ浜辻隆三氏、鳴門市堂浦戸田虎雄氏、鳴門市里浦漁業協同組合後藤秋男氏外研究部諸氏に厚くお礼申上げる。

Fig. 1. Map around Naruto City, Tokushima Prefecture, showing the stations for *Undaria* culture.

A. station for younger stage.
B. for older stage.

II. 材料・方法

材料 鳴門産天然ワカメは鳴門市大磯崎漁場のもの。宮城産ワカメは宮城県石巻市萩ノ浜辻隆三氏採苗のものを 1958 年 9 月 26 日移殖し、鳴門市内の海にて発芽管理を行ない、さらに鳴門市大磯崎漁場にて延縄式養殖を行なったもの。また鳴門産人工採苗ワカメは鳴門市大磯崎漁場のワカメ成実葉により 1958 年 6 月 6 日人工採苗したものを鳴門市内の海にて挟み込みによる海中垂下管理を行ない、さらに大磯崎漁場に移植したものである。

内の海漁場は鳴門海峡にはさまれた静かな湾で、ワカメの漁場ではなく、従来真珠養殖場で、今度始めてワカメの人工採苗による種苗の野外培養管理を行なったところである。これに反し鳴門市大磯崎漁場は鳴門海峡付近のいわゆる鳴門ワカメ漁場より南西 4~5km 離れたところに位し、海峡付近と同様良質のワカメが生産される漁場である。なお人工採苗を行なった鳴門

産ワカメと宮城産移殖ワカメ種苗の発芽密度は 1959 年 1 月 10 日の調査で、前者が 10 cm 当たり 3.42 個、後者が同じく 7.34 個で大差なかった。

調査は幼芽時代と成熟期に分けて行ない、前者では鳴門市内の海漁場にて管理中のものについて、1958 年 12 月 19 日、1959 年 1 月 10 日、同年 1 月 30 日の 3 回にわたり、葉体長 (L_1) 葉長 (L_3) 茎長 (L_2) ならびに葉幅 (W_1) を測定し、宮城産移殖種と鳴門産人工種の両者の関係について比較を試みた。つぎに後者では 1959 年 3 月 21 日、4 月 1 日の同日、葉体長、茎長、葉体重、成実葉形成度について測定し、成熟度、肥満度などを調べ 3 者の比較を試み

Fig. 2. Schematic diagrams of frond of *Undaria pinnatifida*, showing the measured portions.

た。

ワカメの測定基準は研究者によつて一様ではないので、筆者らは Fig. 2 のごとき測定基準を設け測定を行なつた。この測定基準はクシバを生じない幼芽期は良いが、クシバを生じさらに成実葉を生ずるところになると限界が難かしく、成熟期は葉体長（全長）を主体として調査を進めた。なお、末枯れのサンプルは測定から除いた。

III. 結 果

A. 幼芽期の形態

i. 葉体長 (L_1) と茎長 (L_2) との関係……肉眼的発芽を認めた葉体 (0.5 cm) より葉体長 9 cm までのサンプルについて、葉体長と茎長との関係を図示すると Fig. 3 のとおりである。この調査は宮城産ナンブ型と鳴門産人工採苗ナルト型のみである。図に示すごとく、葉体長と茎長の間には曲線的な関係がみられ、これを $W=aL^b$ の公式に代入すると、つぎのような値が得られた。

鳴門産ナルト型

$$L_2 = 0.1077 L_1^{0.9940}$$

宮城産ナンブ型

$$L_2 = 0.1105 L_1^{0.9386}$$

すなわち両者は曲線であるが、直線に近い関係がみられている。また鳴門産ナルト型の方が宮城産ナンブ型に比して葉体長に対する茎長が長い。

ii. 葉長 (L_3) と葉幅 (W_1) との関係……前項同様宮城産移植ワカメ（ナンブ型）と鳴門産人工採苗種（ナルト

Fig. 3. Relations between stipe and total length in young plants. ●...Miyagi-plants. ○...Tokushima-plants.

Fig. 4. Relations between width and length of fronds in young plants.

●...Miyagi-plants. ○...Tokushima-plants.

型)について測定し、その結果を Fig. 4 に示した。なお、今回測定を行なったのは肉眼的の発芽を発見したものから葉長(茎を除き葉の部分の長さ) 14 cm までのもので、葉長と葉幅の間には直線的な関係がみられたが、両種の間にはなんら差異がみられなかつた。すなわち発芽当初においては鳴門産ナルト型も宮城産ナンブ型も葉長と葉幅の比が似ていることである。ただし、これは葉長に対する葉幅の比にすぎない。葉の形については、1959 年 1 月 30 日採苗したサンプル(写真(A, B)により観察すると、宮城産ナンブ型は葉の先端が細く、下部ふくれた形を示しているが、鳴門産ナルト型はやや丸味をおびた楕円形を呈している。

iii. クシバ状の裂葉の出現について……ワカメは葉体長が 5 cm までは単葉のままである。以後成長するにつれて茎の基部において葉部の両側にクシバ状の裂葉が出現する。この裂葉出現について、葉体長と裂

Fig. 5. Relations between number of pinnate blades and length of fronds. ●...Miyagi-plants. ○...Tokushima-plants.

Fig. 6. Ratio of frond length (L_3) to stipe length (L_2) when frond length is about 20 cm. ●...Miyagi-plants. ○...Tokushima-plants. △...Native *Undaria* around the culture field.

に形成されるので、葉体長 20 cm より 80 cm までのワカメについて成実葉を調べ、各材料別に図示すれば Fig. 7 のとおりである。すなわち成実葉の最初第一葉の出現は宮城産移植種がもつとも早く、葉体長 36 cm より出現し、つぎは鳴門産人工種の 40 cm、鳴門産天然種ははるかに遅れ 57 cm であつた。なお成実葉数(しわの数)と葉体長との間には直線的な関係がみられ、宮城産はいぜん成実葉の形成が早く、鳴門産

葉数との関係を Fig. 5 に示した。すなわち宮城産ナンブ型と鳴門産ナルト型とはそれぞれ葉体長と裂葉数との間に直線的な関係がみられ、つねに宮城産の方が鳴門産に比して比の値が高い。いいかえれば、宮城産の方が葉体が小さい割に葉数が多く、出現が早い。

B. 成熟期の形態

i. 茎長に対する葉長の比について……幼芽期においては、葉体長と茎長との関係を調べて、鳴門産人工採苗種と宮城産移植種の間には差をみたが、今回は葉長 200 cm 以上の葉体を選び茎長と葉長の比を求めた。なお今回は前記 2 種以外に鳴門産天然ワカメについても調べた。これら 3 者による葉長、茎長の比を出現数により図示すれば Fig. 6 のとおりとなる。すなわち鳴門産のものは両種とも宮城産に比して茎長に対する葉長が大である。さらにこの比について平均値を求めると、鳴門産人工採苗種 6.1 ± 1.520 、同天然種 6.0 ± 1.926 、

宮城産 4.5 ± 0.908 となつており、宮城産のものは鳴門産のものに比して茎が長い。このように宮城産ナンブ型は幼芽で茎長/葉長が小さくても、生育するにつれて鳴門産ナルト型よりいちじるしく大きくなる。この点遠藤²⁾がナンブワカメは茎が長いといっているが生育に伴なつて茎長/葉長が大きくなる性質をもっているものであろう。

ii. 成実葉の形成について……成実葉は茎の下部両側に波型

Fig. 7. Relations between number of wrinkles of sporophyll and total length of frond. ●..Miyagi-plants. ○..Tokushima-plants. △..Native *Undaria* in the district.

は両者とも遅れている。

iii. 葉体長と葉体重との関係……葉体長 25 cm より 100 cm までの成熟期のワカメについて、葉体長と葉体重との関係を各材料別に図示すれば Fig. 8 のとおりである。すなわち各材料とも葉体長と葉体重の間には曲線的な関係がみられている。なかでも鳴門産天然種がもつとも重量が大きく、同人工種がこれについている。ただしこの重量度は養殖方法で異なるので品種区別の目安となりうるかどうか疑問である。

Fig. 8. Relations between (W_2) and total length (L_1) of frond. ●..Miyagi-plants. ○..Tokushima-plants. △..Native *Undaria* in the district.

IV. 考 察

筆者らと同様な研究を行なっている斎藤³⁾は、愛知県の豊浜産ワカメ（南方型）と宮城県荻ノ浜産ワカメ（ナンプ型）とでは茎長と葉長の比に差異のあることを述べており、荻ノ浜から愛知県に移殖して2代目にな

つたものでもこの違いは残ると報告している。筆者らも鳴門産ワカメ（ナルト型）と宮城県萩ノ浜産ワカメ（ナンブ型）の鳴門に移殖されたものとを較べて、同上の性質に、はつきりした違いを認めた。なお筆者らと斎藤があげた違いを列举するとつぎのとおりである。

調 査 項 目 (研究者)	宮城産ナンブ型	愛知県南方位型	鳴門ナルト型
葉 の 形 (筆者ら)	しもぶくれ型	欠	楕円型
葉 体 長 の 茎 長 (斎 藤)	葉体長に比し茎長が長い	短 かい	欠
同 上 (筆者ら)	同 上	欠	短 い
裂 葉 数 の 出 現 (斎 藤)	遅 い	早 い	欠
同 上 (筆者ら)	早 い	欠	遅 い
成実葉形成葉体長 (斎 藤)	40~60 cm	30~50 cm	欠
同 上 (筆者ら)	36~60 cm	欠	40~70 cm

以上のように鳴門産ナルト型と斎藤が調べた愛知県豊浜産南方型との間に差がみられるが、これは南方型とナルト型の差異であろう。

このように北方ナンブ型と鳴門型または南方型の形態の違いは単に生育環境の違いだけによるものでなく、相当遺伝的なものであると思われる。

ワカメは同じ地域に産するものにも形態の変化が多い。本研究の材料に使った宮城産ワカメ、鳴門産ワカメがそれぞれナンブワカメ、ナルトワカメといわれる品種を代表したものかどうかは問題が残されているが、この点将来検討したい。

宮城産ワカメが鳴門地方で養殖されて、何代かを経る場合、鳴門地方にいかん順応するかは興味ある問題である。

前述のように宮城産ワカメと鳴門産ワカメとの形態的な相違は遺伝的なものであることが認められたが、本実験の範囲では生産性・品質・味にはほとんど違いがみられなかった。

V. 摘 要

同一漁場にて養殖を行なった宮城産ナンブ型と鳴門産ナルト型ワカメの幼芽期と成熟期に葉体の測定を行ない、形態相互の比較を試みた。

1) 葉体長と茎長との関係は幼芽期と成熟期で異なり、宮城産は鳴門産に比して幼芽期では茎が短かく成熟期では長い。すなわち宮城産は生育に伴って茎が増大する性質をもっている。

2) 幼芽期における葉長と葉幅との間には直線的な関係がみられているが、両者の差は少ない。しかし、葉の形は宮城産はしもぶくれ型、鳴門産は楕円型を呈している。

3) 栄養葉がクシバ状になる時期は宮城産が鳴門産よりも早い。なお成実葉の形成も同様である。

4) 葉体長と葉体重との関係は直線的であり、鳴門産は宮城産よりも比重量は大い。

5) 以上から宮城産ワカメと鳴門産ワカメは同一漁場に並べて育成しても、はつきりした形態の違いが認められ、両者の差異は単なる生育環境の差によるものではない。

VI. 文 献

- 1) 遠藤吉三郎：海産植物学，p. 377~402.
- 2) 黒木宗尚・秋山和夫：ワカメの生態および養殖に関する研究，東北水研報告 No. 10 (1957).
- 3) 斎藤雄之助：ワカメの生態に関する研究—V. 養殖ワカメの形態について(その1) 本誌，26 (3) (1960).
- 4) 加藤 孝・松本昭一：人工採苗によるワカメ種苗の野外培養について，徳島水試研究業績，No. 3 (1961).
- 5) 加藤 孝・中久喜昭：延縄式ワカメ養殖法について，同 上.
- 6) 加藤 孝：宮城産ワカメ種苗の移殖と適性，同 上.

Plate

Fronds of two local forms of *Undaria pinnatifida* SUR. brought up by a hanging method in a same culture field in Tokushima Prefecture. Sampling on 30 Jan. (A and B) and 21 March (C and D) in 1959.

A and C....young and mature fronds of *f. narutensis* of Tokushima Prefecture.

B and D....the same of *f. distans* transplanted from Miyagi Prefecture.