



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	紅藻の色素蛋白質に関する研究：第2報 フィコエリスリン及びフィコシアニンの塩酸による可視部吸収スペクトルの影響
Author(s)	五十嵐, 久尚; IGARASHI, Hisanao; 細谷, 勇治 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 9(1), 81-85
Issue Date	1958-05
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23031
Type	departmental bulletin paper
File Information	9(1)_P81-85.pdf



紅藻の色素蛋白質に関する研究

第2報 フィコエリスリン及びフィコシアニンの塩酸による 可視部吸収スペクトルの影響

五十嵐久尙・細谷勇治
(北海道大学水産学部水産化学教室)

Studies on Chromoproteins of Red Algae

II. On the effects of hydrochloric acid upon the absorption spectra of phycoerythrin and phycocyanin

Hisanao IGARASHI and Yūzi HOSOYA

Abstract

The authors studied the effects of several HCl concentrations upon the visible absorption spectra of phycoerythrin and phycocyanin.

After HCl hydrolysis some differences could be found between the phycoerythrins from *Laurencia glandulifera* and *Neodilsea yendoana*.

Phycoerythrin and phycocyanin have changed into the same absorption spectra with 35% HCl at 80°C. after a half hour.

緒 言

フィコエリスリン及びフィコシアニンは、その試料によつて多少差異はあるが、夫々特有の吸収スペクトルを示す。この吸収スペクトルの特徴は、暗所冷温で長期間変化せず、比較的安定している。Lemberg¹⁾²⁾によると、之等の色素蛋白質の色素部と蛋白部の結合は、ヘモクロビンの場合より強い結合力を示し、ペプチド型の結合をしているのではないかと推定されているが、色素部を蛋白部から分離する際、酸・アルカリ・酵素等の影響によつて、可視部吸収スペクトルに変化を生ずることを認めている。之等の吸収スペクトルの変化と色素成分との関連性は、甚だ興味ある問題であるので、著者等は各種濃度の塩酸を作用させて、その温度及び時間の差による可視部吸収スペクトルの変化について実験を行つた。

実 験

試料として、前報³⁾の如く硫酸による分別沈澱法を用いて精製分離したアカバ (*Neodilsea yendoana*) より得られた 490, 540, 570m μ に夫々吸収 max. を有するフィコエリスリンと、560, 610m μ に夫々吸収 max. を有するフィコシアニン及びオオソゾ (*Laurencia glandulifera*) より得られた 495, 545, 565m μ 夫々吸収 max. を有するフィコエリスリンを用いた。

各試料 1g をとり、3.5%、10%及び35% HCl を夫々50cc 宛加え、窒素気流中で逆流冷却器を附して加熱後、直ちにベックマン光電光度計を用いて、その可視部吸収スペクトルを測定した。加熱処理は 20°C で 24 時間、80°C の比較的高温度では 5 分、30 分の短時間行つた。

実験結果並に考察

各試料は夫々の加熱温度及び加熱時間によつて、異つた色調の変化が認められたが、その変化の状態は第

1, 第2, 第3表に表示した如くである。

Table 1. Changes of the color tone of phycoerythrin from *Neodilsea yendoana* with HCl

Temp. Time	HCl Concentration		
	3.5%	10%	35%
20°C 24hr.	conjugated ppt.	conjugated ppt.	reddish purple
80°C 5min.	conjugated ppt.	pale reddish purple	blue
80°C 30min.	conjugated ppt.	pale royal purple	bluish green

Table 2. Changes of the color tone of phycoerythrin from *Laurencia glandulifera* with HCl

Temp. Time	HCl Concentration		
	3.5%	10%	35%
20°C 24hr.	conjugated ppt.	pale red	deep reddish brown
80°C 5min.	reddish purple	pale brownish red	brownish purple
80°C 30min.	reddish purple	brownish purple	brownish green

Table 3. Changes of the color tone of phycocyanin from *Neodilsea yendoana* with HCl

Temp. Time	HCl Concentration		
	3.5%	10%	35%
20°C 24hr.	reddish purple	reddish purple	reddish purple
40°C 10min.	be empurpled	bluish purple	purplish blue
80°C 5min.	purplish red	royal purple	reddish blue
80°C 10min.	be empurpled	more bluish	greenish blue
80°C 30min.	more empurpled	reddish blue	deep bluish green

即ち、アカバとオオソヅより得た両フィコエリスリンを比較すると、各濃度HClで20°C, 24時間及び80°C, 5分及び30分加熱した場合、3.5% HCl処理に於いて、アカバでは何れも不溶性の凝固沈澱を生ずるが、オオソヅでは、80°Cに加熱すると、赤紫色の水溶性物質になる。また10% HClによる20°C, 24時間処理に於いて、アカバでは不溶性の凝固沈澱を生ずるが、オオソヅでは、青赤色の水溶性物質に変化した。35% HClによる30分処理に於いて、アカバでは青緑色になるが、オオソヅでは褐緑色になる。

アカバより得たフィコシアニンでは、3.5%及び10% HCl処理により、赤色を帯びた物質に変化するが、35% HClにより80°C, 30分処理した結果は、同じ試料より得たフィコエリスリンの場合と同様の青緑色を呈する物質になる。

之等の変化は、塩を形成する為でもあろうが、色素部と蛋白部の結合状態が変化することによる為であろうとも考えられる。即ち、HCl処理後の色素液を amylalcohol で抽出すると、青(緑)色のものは完全に溶出されるが、赤色のものは全く溶出されず、赤青色の場合は青色のもののみ溶出された。また色素液を中和し濾過後、8倍量の ethanol を加えると、赤(紫)色のものは、着色沈澱を生ずるが、青色のものは沈澱を

生じなかつた。

以上の結果の主な吸収曲線の変化を表示すると第1—5図の如くなる。

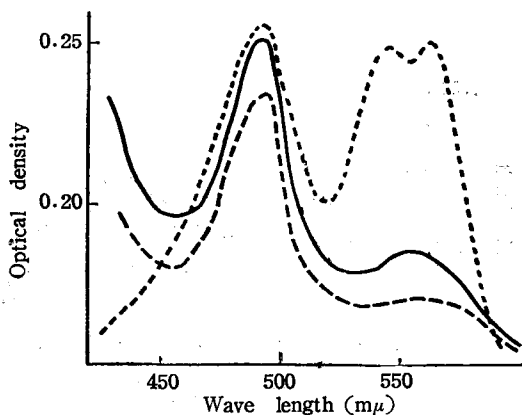


Fig. 1. Changes of absorption spectra of phycoerythrin from *Laurencia glutulifera* with HCl
 original — 10% HCl, 80°C, 5min.
 - - - 3.5% HCl, 80°C

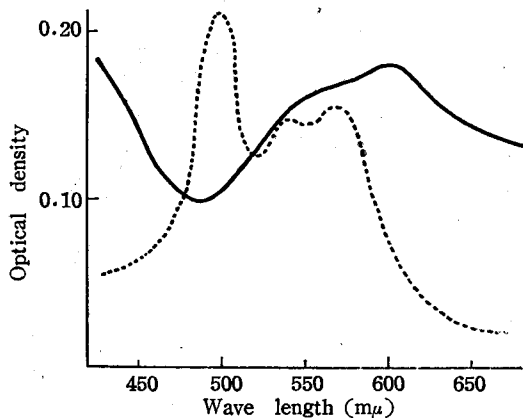


Fig. 2. Changes of absorption spectra of phycoerythrin from *Neodilsea yendoana* with HCl
 original — 35% HCl, 80°C, 30min.

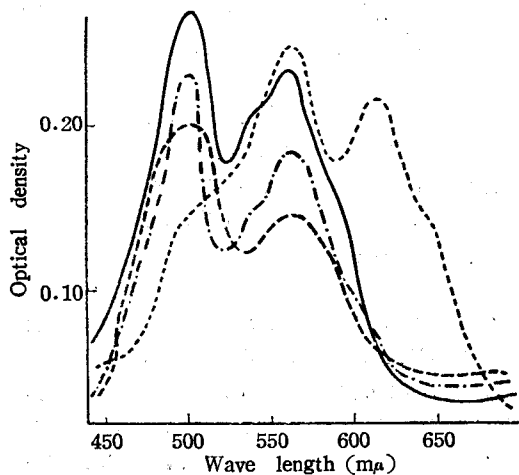


Fig. 3. Changes of absorption spectra of phycocyanin from *Neodilsea yendoana* with 3.5% HCl
 original — 80°C, 30min.
 - - - 20°C, 24hr. - - - 80°C, 5min.

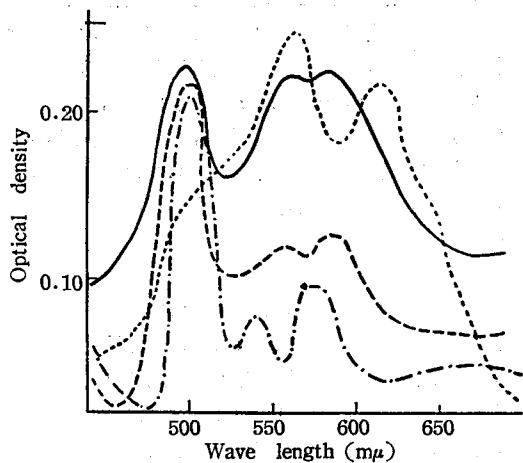


Fig. 4. Changes of absorption spectra of phycocyanin from *Neodilsea yendoana* with 10% HCl
 original — 80°C, 30min.
 - - - 80°C, 5min. - - - 20°C, 24hr.

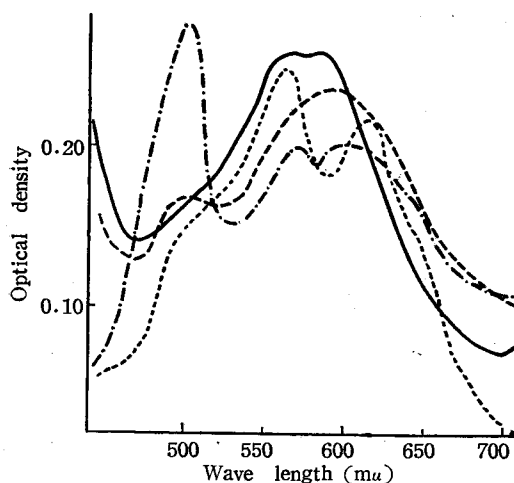


Fig. 5. Changes of absorption spectra of phycocyanin from *Neodilsea yendoana* with 35% HCl
 original — 80°C, 30min.
 ----- 80°C, 5min. - · - · - 20°C, 24hr.

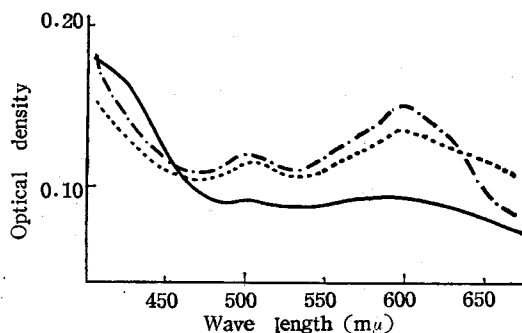


Fig. 6. Absorption spectra of amyralcohol fraction extracted from 35% HCl, 80°C, 30min. hydrolysate
 — phycoerythrin from *Laurencia glandulifera*
 phycoerythrin from *Neodilsea yendoana*
 - · - · - phycocyanin from *Neodilsea yendoana*

即ち、オオソゾのフィコエリスリンでは、第1図の如く、3.5%、10% HClで処理したものは、545, 560 μ のmax. が殆んど消失して低い緩慢な曲線を示し、495 μ のmax. は殆んど変化はない。この色素は amyralcohol には抽出されない。35% HClで80°C、30分処理した場合は、水に不溶性の褐色の物質を生じ、濾液は淡黄色となり、このものは amyralcohol には不溶であった。

アカバのフィコエリスリンでは、3.5%、10% HClで処理したものは、前記の如く色素は不溶性になり、35%、80°C、30分処理の場合は、第2図の如く、496 μ のmax. が消失し、600 μ に緩慢なmax. を生ずる。この様に、同じ赤色のフィコエリスリンでも異つた結果を示すが、このことがフィコシアニンと共存しているものと、そうでなく単独に存在しているものとの差異によつて生じたものであるか、または異なる紅藻より得た色素は異つたスペクトルの変化を受けるものか論断は出来ないが、甚だ興味あることのように思われる。

アカバのフィコシアニンでは、3.5% HCl処理では、第3図の如く、610 μ のmax. を消失し、500 μ に新たなmax. を生ずる。560 μ のmax. は比較的安定であつた。10% HCl処理では、第4図の如く、何れの場合も500 μ にmax. を生ずるが、20°C、24時間処理の場合は、540、580 μ に新たなmax. を生じ、80°Cで5分処理した場合は、570、590 μ に新たなmax. を生ずる。80°C、30分処理の場合は、570、590 μ のmax. は変わらないが、その吸収係数は5分の場合より遙かに大になる。35% HCl処理では、第5図の如く、20°C、24時間の場合は、500 μ と567 μ にmax. を生ずる。80°C、5分の場合では500 μ のmax. が甚だしく低くなり、590 μ は緩慢なmax. を生じ、更に80°C、30分処理では、500 μ のmax. は消失し、560、580 μ に小さなmax. が認められた。

各試料を35% HClで80°C、30分処理後、amyralcoholで抽出して得た溶液の吸収スペクトルを第6図に示した。即ちオオソゾのフィコエリスリンより得たそれは、褐緑色を示し、特色あるmax. を示さない。アカバの両色素より得たそれは、共に青緑色に変化し僅かに500 μ 及び610 μ に小さなmax. が認められた。

Lemberg⁴⁾はフィコエリスリン及びフィコシアニンのHCl分解により得られた色素部を、夫々フィコエリ

スロピリン、フィコシアノピリンと称し、前者は後者が還元されたものと同一であることを認めている。著者等の実験では、両色素を各種濃度のHClで処理した場合、夫々異つた吸収スペクトルの反応を示したが、HCl濃度、加熱温度加熱時間を夫々高めた場合（35%、80°C、30分）ほぼ同様の吸収スペクトルを示す物質に変化するという結果になつた。以上のことについては、更に変化生成物を分離確認して初めて断言出来るものといえよう。

要 約

各種濃度のHCl処理によるフィコエリスリン、フィコシアニンの可視部吸収スペクトルに及ぼす影響を調べた。その結果、オオソゾとアカバより得たフィコエリスリンでは、その特有スペクトルはほぼ同じであるが、異なる影響を受けることが認められた。

また、フィコエリスリン、フィコシアニンは夫々異つた特有スペクトルを有しているが、35% HCl; 80°C、30分処理により、ほぼ同様の吸収スペクトルを示す物質に変化した。

本研究は文部省科学研究費によつて行われた。

文 献

- 1) Lemberg, R. (1928). *Ann. Chem.* 461, 46.
- 2) ———— (1930). *Ibid.* 477, 195.
- 3) 五十嵐・細谷 (1958). 北大水産彙報 8, 314.
- 4) Lemberg, R. (1933). *Ann. Chem.* 505, 151.