肝臓の造血成分に関する研究—Ⅶ. アオウキクサに対する成長促進効果に就て*

米 康 夫・富 山 哲 夫

(九州大学農学部水産化学教室)

Studies on Antianaemic Ingredients of the Liver—VI.
On the Growth-Promoting Effect of Liver Extract and its Putrified
Fractions upon *Lemna paucicostata* HEGELM
Yasuo YONE and Tetuo TOMIYAMA

TOMIYAMA and YONE¹⁾ have reported that the solubilized fish body and its carbon-adsorbate were effective to promoting the growth of *Lemna paucicostata*. This paper presents the findings that the solubilized liver and its active carbon-adsorbate were also effective to promoting the growth whereas a non-adsorbable fraction was ineffective (Table 2 and Fig. 1). The effectiveness was observed either at level of two mg per litre (Table 3 and 5) or at levels which were calculated based on the yield of each fraction from the solubilized liver (Table 2). Data presented here show that the growth-promoting effect is not due to an increase in amount of nitrogen of the culture media or of organic form.

緒 言

著者等はさきに全魚体の液化物はアオウキクサ *Lemna paucicostata* HEGELM の成長を促進する物質を含有し、しかも該有効物質は活性炭に吸着される有機物であることを知った。¹⁾ また著者の一人(富山)は魚体液化物が細菌の発育を促進すること、またデフテリア菌の毒素産生にも極めて有効であることを確認した。²⁾ 他方、近年肝臓中より分離された一群の抗貧血物質、例えばビタミン P₁₂ 及び葉酸が乳酸菌類の発育促進の効果を示し、いずれも活性炭に吸着されることから考えると、これらの肝臓中の抗貧血物質も魚体液化物と同様にアオウキクサの成長を促進するだろうと推察される。

かゝる観点から、著者等の方法によつて得た肝抽出物及びこれを活性炭に吸着してえられる吸着物及び非吸着物についてアオウキクサの成長促進効果を試験した結果、肝抽出物及び活性炭吸着物はいずれも効果を示し、特に活性炭吸着物の効果は顕著であるに反し、非吸着物は無効であることを明かにしたので、以下その結果について報告する。

実 験 方 法

実験に供したアオウキクサは改変 New Jersey 水耕液(以下改変 N.J. 液と略記する)に数日間前培養したものゝ内、四枚葉のもののみを用いた。300 cc 容のビーカーに水耕液 250 cc をとり、各種試料を添加し

1952 年 1 月 9 日受理

* 昭和 25 年 10 月、長崎に於ける日本水産学会九州支部大会に於て発表、九州大学農学部水産化学教室業績

た後ウキクサを移植して、温室内で 20 日間培養し、葉の増加数（実験後の葉数と開始時の葉数との差）及び実験終了後の乾葉重量を測定して試料の効果を比較した。培養液は 2 日目毎に取換えて細菌の影響のないように注意した。なお実験に供した肝臓抽出物は磨砕した長須鯨肝臓或は牛肝臓に適量の湯を加え、塩酸で微酸性にして約 50% で数時間放置した後濾過し、濾液を中和後濃縮したものである。活性炭吸着物は前記の微酸性肝臓抽出物に活性炭を混和攪拌して吸着し、水洗後微アルカリ溶液で溶出し、更に吸着溶出を繰り返したものである。なお活性炭吸着の際、吸着されなかつた非吸着物は中和後、濃縮して実験に供した。

実験結果及び考察

1. 肝臓よりの収量を基準とした効果試験

肝抽出物区には 3.3 mg を改変 N.J. 液 1 L に添加したものを用い、対照区には硫酸アンモニア 2 mg を添加して肝抽出物区と全窒素量を同一とした。また活性炭吸着物区には肝抽出物 3.3 mg より得られた活性炭吸着物 0.6 mg を、また非吸着物区には肝抽出物 3.3 mg より得られた量の約 1.5 倍の非吸着物 3.1 mg を添加した。之等にアオウキクサの四枚葉を浮べ、21~44° の温室内で培養試験した。なお各試料の組成は Table 1 に示す通りである。実験の結果は Table 2 及び Fig. 1 に示すように、肝抽出物は葉の増加数に於ては対照と殆ど差がなかつたが、乾葉重量は遙かに大であつたので、成長促進効果があつたと見做され

Table 1 The analytical data of the samples.

	Liver extract	Adsorbed fraction	Non-adsorbed fraction
Dry matter (%)	78.5	50.1	66.4
Total N of wet matter (%)	9.5	3.9	3.8

Fig. 1 Rate of growth of the plant with supplement of whale liver extract, adsorbed, and non-adsorbed fraction.

The control, ○; liver extract at 0.28% level of total N, ⊕; adsorbed fraction at 0.03% level of total N, ◐; non-adsorbed fraction at 0.12% level of total N, ●.

Fig. 2 Rate of growth of the plant with supplement of whale- and bovine-liver extract, adsorbed, and non-adsorbed fraction.

The control, ○; 2 mg./L. whale liver extract, ●; 2 mg./L. adsorbed fraction, ◐; 4 mg./L. non-adsorbed fraction, ◑; 2 mg./L. bovine liver extract, ⊕.

Table 2 The effectiveness of liver extract, adsorbed fraction and non-adsorbed fraction added at level based on yield of each fraction. (Date on experiment: Sept. 20~Oct. 10, 1950)

	Control (NH ₄) ₂ SO ₄		Liver extract		Adsorbed fraction		Non-adsorbed fraction	
mg. Dry matter added per L.	2.0		3.3		0.6		3.1	
Added N as per cent of T-N	0.28		0.28		0.03		0.12	
Increase in number of leaf	12	14	12	17	17	20	14	13
mg. Dry leaf at end of exp.	2.9	3.1	3.4	4.9	3.6	3.4	3.3	2.8

る。また活性炭吸着物の添加量は他の区に比し 1/3~1/5 にすぎなかつたが、最も顕著な成長を示した。これに反し非吸着物は収量よりの計算量の 1.5 倍量を添加したのに拘らず対照と殆んど差が認められなかつた。以上の試験から、肝抽出物はアウオキクサの成長促進物質を含有し、該物質は活性炭に吸着されることが確かめられた。

2. 試料の乾物を基準とした効果試験

1) 項の実験に於て活性炭吸着物の添加量は他の区に比して乾燥物として 1/5 にすぎなかつたが、顕著な効果を示した。本実験に於ては各試料を乾燥物を基準として同率に添加し、その効果を互に比較してみた。

Table 3 The effectiveness of whale- and bovine-liver extract, adsorbed fraction and non-adsorbed fraction added at a same level. (Date on experiment: Sept. 30~Oct. 20, 1950)

	Control (NH ₄) ₂ SO ₄		Liver extract of Whale		Liver extract of Bovine		Adsorbed fraction		Non- adsorbed fraction	
mg. Dry matter added per L. media	2		2		2		2		4	
Added amt. of N as per cent of T-N of the media	0.28		0.16		0.17		0.10		0.15	
Increase in number of leaf	24	23	23	27	31	27	42	32	24	25
mg. Dry leaf at end of exp.	5.5	5.4	6.7	7.0	7.0	6.6	7.9	7.3	5.4	6.2

Fig. 3 Showing the relative effectiveness of the various samples.

B: A bovine liver extract. E: A whale liver extract.

A: Fraction adsorbed by an active carbon.

N: Non-adsorbed fraction. C: Control.

即ち硫酸アンモニア、長須鯨肝抽出物、牛肝抽出物及び活性炭吸着物をそれぞれ水耕液 1 l. に対し乾燥物として 2 mg ずつ添加し、なお非吸着物区には成長促進効果があるや否やを明確にするために倍量の 4 mg の非吸着物を添加して、18~44°C の温室内で 20 日間培養試験した。なお実験に供した各試料は 1) 項の実験に使用したものと同じである。実験の結果は Table 3, Fig. 2 及び Fig. 3 に示すように、活性炭吸着物の効果は最も顕著であり、牛肝抽出物がそれについて効果があつた。長須鯨肝抽出物は Fig. 2 及び Table 3 に明らかなように、葉の増加速度及び 20 日後の乾葉重量は対照及び非吸着物区のそれらより大であるから、効果があつたと見做される。それに反し非吸着物区は他の試料の倍量を添加したにも拘らず対照と殆んど差が認められなかつた。

上記の実験に於ては各試料は乾燥物量として同率に添加したため、対照区の窒素量は試験区のそれよりも多量添加したことになつた。依て更に同様試験を繰返し、対照区には試験区の中で最も窒素添加量の多い肝抽出物区の窒素に等しくなるように硫酸アンモニアを添加して比較してみた。即ち試験区には鯨肝抽出物、活性炭吸着物及び非吸着物を水耕液 1 l. に対しそれぞれ乾燥物として 2 mg ずつ添加し、対照区には肝抽出物区に添加した窒素と同量の窒素を含む硫酸アンモニア 1.2 mg を添加して 21~38°C の温室内で 20 日間培養試験した。なお各試料の組成は Table 4 に示す通りである。実験の結果は Table 5 及び Fig. 4 に示すように活性炭吸着物が最大の成長促進効果を示し、肝抽出物も近似の効果を示した。また非吸着物区は対照に比して殆んど差が認められなかつた。但し本実験の後半は曇天が続いたため前実験の結果ほどの顕著な差は認められなかつた。

以上 1) 及び 2) 項の実験に於て添加した活性炭吸着物の窒素量は、対照区及び肝抽出物区に比して 1/1.4~1/10 にすぎなかつたが、最も顕著な効果を示した。依てこの効果は添加した窒素によるものでもなく、また有機態窒素によるものでもないといえる。しかも抽出物の大部分の窒素化合物を保有する筈の非吸着物区が対照と殆んど差を示さなかつたことから裏書される。

Fig. 4 Rate of growth of the plant with supplement of whale liver extract, adsorbed, and non-adsorbed fraction.

The control, ○; 2 mg./l. liver extract, ⊕; 2 mg./l. adsorbed fraction, ●; 2 mg./l. non-adsorbed fraction, ●.

Table 4 The analytical data of the samples.

	Liver extract	Adsorbed fraction	Non-adsorbed fraction
Dry matter of the sample (%)	74.9	71.2	49.8
Total N of the sample (%)	9.8	6.3	2.9

摘 要

1) 牛及び鯨の肝抽出物、それらの活性炭吸着物及び非吸着物を改変 New Jersey 水耕液に加え、アオウキサの成長に対する効果を試験した。

2) 供試試料の収量を基準とし、或は試料の乾物を基準として試験しても、肝抽出物にはアオウキサの成長促進物質が含まれることを確認した。

Table 5 The effectiveness of liver extract, adsorbed fraction and non-adsorbed fraction added at the same level. (Date on experiment: Oct. 28~Nov. 17, 1950)

	Control (NH ₄) ₂ SO ₄	Liver extract		Adsorbed fraction		Non-adsorbed fraction	
mg. Dry matter added per L.	1.2	2.0		2.0		2.0	
Added amt. of N as per cent of T-N	0.17	0.17		0.12		0.08	
Increase in number of leaf	7	8	9	10	8	6	9
mg. Dry leaf at end of exp.	2.2	2.9	3.1	3.2	2.9	2.1	2.2

3) 肝抽出物を微酸性で活性炭処理してえられる非吸着物は全く無効であつたが、吸着物は顕著な効果を示した。

4) 肝抽出物を水耕液に加えた時の成長促進効果は、水耕液の窒素の増加量或は有機態窒素の増加量に基づくものでないことを明かにした。

終りに本研究に対し終始協力された吉田武君ならびに材料を提供された日本水産株式会社及び吉富製薬株式会社に感謝する。なお本研究は昭和 25 年度文部省科学研究費の補助により遂行した。

文 献

- 1) 富山哲夫, 米 康夫, 石尾真彌: 九州大学学芸雑誌, 13, 308 (1951).
- 2) 富山哲夫: 1949 年 4 月東京に於ける水産学会にて発表.
- 3) 土屋靖彦, 今井貞彦: 日本農芸化学会誌, 19, 279 (1943).