

韓國產 高등어의 Vitamin A 分布 및 時期的變化에 대하여

李 應 昊

(釜山水產大學)

(1964年 12月 7日 受理)

The Seasonal Variations of the Oil Content and Vitamin A Distribution of Mackerel Caught in Korea.

by

Eung Ho LEE

(Pusan Fisheries College)

The mackerels, *Scomber japonicus* (HOUTTYN), for this study were caught by purse sein net in Korea. In this paper, the seasonal variations of the oil content and Vitamin A concentration in oil in different parts of the mackerel, the distribution of the Vitamin A of viscera of that and physical and chemical constants of oil were discussed. The results are summerized as follows:

1. In the beginning of June, the liver weight increased rapidly and reached the maximum. In this period, the gonad weight was also maximum. It seemed that this phenomenon has influenced on the nutritional and physiological aspects of the spawning stage.

2. The Vitamin A concentration of liver oil reached the maximum value in the middle of July. In the most case, it was proportionate to the oil content in liver inversely.

3. The Vitamin A concentration of pyloric caeca oil reached the maximum Value in the late of July. It showed the tendency of being proportionate to the oil content in pyloric caeca inversely. And the Vitamin A concentration of intestine oil reached maximum value in the beginning of July.

4. The distribution average ratio of Vitamin A in liver, pyloric caeca, intestine, stomach and con-

tents of stomach and gonad to the total Vitamin A in whole viscera were 60.8, 29.4, 5.7, 2.2, and 1.9 percentage. The seasonal variation of the distribution of Vitamin A in pyloric caeca to the amount of total Vitamin A in whole viscera was proportionate to that of liver inversely.

5. It seemed that there were no any corelation between the Vitamin A content and seasonal variation of the physical and chemical constants of viscera oil. But when the Vitamin A concentration was high, the refractive index, the amount of unsaponifiable matter and iodine value of viscera oil were also high.

6. On the extracting vitamin oil of viscera of mackerel, it is the most suitable period from the end of May to the middle of October. The liver, pyloric caeca and intestine of mackerel are valuable and the other parts of vicera are worthless as vitamin oil resources. It is probable that the whole viscera oil could also be utilized as vitamin-rich oil, if it were concentrated.

I. 緒 言

고등어 肝臟 vitamin A 에 對하여 東,⁽¹⁶⁾ 小野⁽⁵⁾,⁽⁶⁾ 野口,⁽³⁾ 清水⁽⁸⁾,⁽⁹⁾ 의 研究가 있다. 그러나 고등어의 肝臟. 幽門垂以外的 臟器 vitamin A 및 諸

臟器內的 vitamin A 分布와 時期的 變化에 對하여 現在까지 發表된 것은 거의 찾아볼 수 없고, 더우기 韓國產 고등어의 vitamin A 에 關한 研究는 없다.

그래서 vitamin A 濃度 및 分布의 時期的 變化를 究明하는 한편, 潛在되어 있는 油脂資源의 하나인 vitamin 油資源의 開拓資料를 제공하고자, 本實驗을 企圖하였다.

II. 實驗方法

試料: 巾着網에 依해 漁獲된 鮮度良好한 고등어 scomber japonicus (HOUTTUYN)를 試料로 하였다.

方法: 漁期中 魚群을 代表하는 每回 中型魚 15 尾 前後를 亂取하여 신속히 實驗室에 運搬한後 生 態, 肉의 鮮度 및 PH를 測定하고, 肉, 皮, 眼 및 雌雄別 諸臟器別로 實驗하였다. 鮮度測定은 Folin

法에 依하였고, pH는 Beckman H-2 pH meter 로서 測定하였다.

油抽出: 70°C로 調節한 電氣水浴上에서 磨碎 조각을 파괴한 後, 無水황산소—다로 脫水하여 磨細된 粉末로 한 다음 ether을 加해 攪拌하여, ether 層을 濾別(이 操作을 數回 반복)하고 다시 ether을 溜去하는 方法에 依하였다. (5)(11)

Vitamin A 測定⁽⁴⁾⁽¹⁸⁾: 大島式比色計로 測定하여 C.L.O.U 로서 表示하였다.

또한 內臟油性狀變化를 보기 위해, 全內臟油를 前과 같은 方法으로 採油하여 iodine value, 鹼化價, 屈折率, 不鹼化物, 酸價, 過酸化物價를 日本 基準油脂分析試驗法⁽¹⁷⁾에 依해 月 1 回式 測定하였다.

III. 結果 및 考察

(1) 各成分量의 時期的 變化

Table I. Seasonal variation of the different parts of mackerel.

date of fishing (1959)	fished area	sex	VBN (mg%)	pH	body length cm	body weight g	liver g	pyloric caeca g	stomach g	content of stomach g	intestine g	gonad g	viscera g
5.5	Sungsa-mpo	♂	35.9	6.9	31.7 31.2	429.0 454.0	6.2 11.0	9.5 11.3	9.9 11.4	— —	8.4 6.9	43.9 26.0	80.0 67.9
5.16	"	"	24.8	7.0	30.5 36.0	363.1 584.7	4.0 10.3	7.3 11.8	6.0 16.8	— —	7.0 10.1	28.0 29.5	53.9 80.5
6.6	Huksa-ndo	"	16.0	6.1	37.0 35.8	627.6 739.6	54.0 58.0	52.0 59.0	53.9 56.4	— —	5.6 5.3	103.7 115.3	175.6 190.6
6.17	"	"	31.5	—	33.5 35.2	492.7 650.5	8.1 12.4	10.3 14.2	7.2 7.4	34.2 41.1	9.4 13.7	19.3 22.3	90.2 112.9
7.12	"	"	32.1	6.0	34.6 37.4	587.0 759.7	5.2 10.3	9.5 14.9	7.3 9.7	3.0 2.5	8.5 9.5	32.6 40.7	67.6 89.6
7.19	"	"	93.2	6.4	34.8 35.3	566.3 596.8	5.8 9.3	9.6 12.2	9.1 7.3	4.4 4.4	10.8 10.9	43.5 7.0	85.9 53.3
7.30	"	"	30.1	7.0	35.1 35.6	609.7 620.0	8.0 7.0	9.4 9.8	5.5 8.2	6.0 3.7	8.5 7.5	6.9 9.0	46.0 47.5
8.16	"	"	35.2	5.9	34.7 36.5	577.0 676.7	8.3 11.0	10.1 12.6	7.6 6.3	5.2 4.7	11.6 13.2	1.2 4.9	45.7 54.2
9.2	"	"	30.4	6.3	38.3 37.9	722.5 747.9	7.9 7.7	10.7 12.1	7.4 6.6	6.8 14.2	16.3 16.2	1.2 4.8	52.0 63.5
9.11	"	"	86.7	6.6	36.3 37.9	675.5 769.1	6.7 7.1	11.6 12.9	5.9 7.4	3.1 1.8	14.7 18.4	0.6 4.4	44.3 54.0
9.30	Hallim	"	50.0	—	33.5 34.0	576.0 539.6	13.3 10.1	11.5 10.9	5.6 4.9	39.9 19.2	9.9 10.3	0.6 3.1	82.6 60.2
10.12	"	"	30.0	6.9	38.4 36.6	812.6 688.5	15.2 10.4	18.2 16.2	6.7 5.7	37.2 20.1	19.9 15.8	1.3 4.8	100.1 74.6
10.24	"	"	98.7	6.5	35.3 36.6	671.7 710.0	8.2 11.4	15.3 16.5	5.6 6.5	7.4 8.2	25.1 26.6	0.5 4.2	63.8 75.1
11.4	Yokji	"	34.6	6.6	38.2 37.3	815.1 727.2	10.9 9.0	17.6 18.0	6.6 6.6	4.6 12.2	33.8 27.4	0.9 5.7	76.2 80.8
11.9	Hallim	"	28.9	6.4	36.5 34.0	845.1 606.5	12.8 5.7	24.7 11.6	7.9 5.8	5.9 13.4	31.4 13.9	1.4 3.5	85.9 55.3

各成分量の 時期的變化는 Table 1 과 같다.

肥滿度: 月別平均肥滿度を 보면, 産卵終了期라고 생각되는 8월에 한때 減少하나, 9월부터 다시 增大하기 시작하여 11월까지 계속 增大하였다 (Table 2). 이는 韓等⁽¹⁹⁾의 結果와 거이 비슷하며 食餌로 인한 肥滿이라 생각되므로, 우리나라 沿岸에는 먹이가 豊富하다는 것을 미루어 알 수 있다.

肝臟: 고등어 肝臟에 對하여, 體重比를 東⁽¹⁶⁾는 1.2%, 野口等⁽⁸⁾은 平均 15%라고 했는데, 本實驗에서 보면 0.9~8.6%로서 平均 1.9%였다. 時期

Table 2. Seasonal variation of the average fatness.

month	5	6	7	8	9	10	11
average fatness	13.5	14.1	14.3	13.9	14.0	14.6	15.4

$$* \frac{W}{3} \times 100$$

的變化는 生殖腺發達最盛期라고 생각되는 6月初旬에 最高에 達하지만, 6月中旬에 급격히 減少하여 最低에 達한다. 雌雄別에 따른 큰 差異는 찾아볼 수 없고, 암컷이 수컷보다 약간 큰 傾向이 있었다. 野口等⁽⁸⁾은 수컷은 精巢形成期가 되어도 뚜렷이 增量되지 않는다고 했는데, 本實驗에서 보면 수컷도 精巢形成期에 급격히 增加한다, 이것은 放卵放精期에 있어, 體內에너지 平衡狀態를 바로잡기 위

해, 肝臟實質이 급격히 消耗되므로, 이를 補給하기 위한 生理的 現象으로서, 卵巢精巢形成期中 급격히 肝臟實質이 貯藏되는 것이라고 생각된다.

生殖腺: 雌雄 모두 6月初旬에 最大에 達하고 암컷의 重量이 수컷보다 크며, 時期的變化로 미루어 보아 生殖腺은 5月上旬에서 7月下旬에 發達하고, 가장 發達된 時期는 6月上旬이라 생각된다.

胃內容物: 6月中旬과 9月下旬에서 10月中旬까지는 胃內容物이 대단히 많다.

고등어는 많은 食餌를 한꺼번에 攝取하여, 適所를 찾아 신속히 不規則的으로 游泳한다고⁽¹⁴⁾하는데, 本實驗에서도 飽食性임을 알 수 있었다. 또한 産卵期中 胃內容物이 급증하는 것으로 미루어보아, 多量の 먹이를 한꺼번에 攝取하여, 産卵放精으로 인한 體力消耗를 防止하는 것이라고 생각된다. 한편 9月下旬에서 10月中旬은 腹腔內 蓄積脂肪이 생기는 時期와 거이 비슷하므로, 먹이를 많이 攝取하여 에너지源으로서 脂肪을 蓄積하는 것이라고 볼 수 있다.

朝鮮水試報告⁽²⁰⁾에 依하면, 東海岸고등어의 胃內容物은 主로 小型甲殼類(Euphansidae, amphipoda, caepoda)라고 하였는데, 産卵終了期라고 생각되는 7月下旬에서 9月中旬까지는 胃內容物의 大部分이 비늘인 경우가 많았다.

(2) 含油率 및 vitamin A 의 時期的 變化

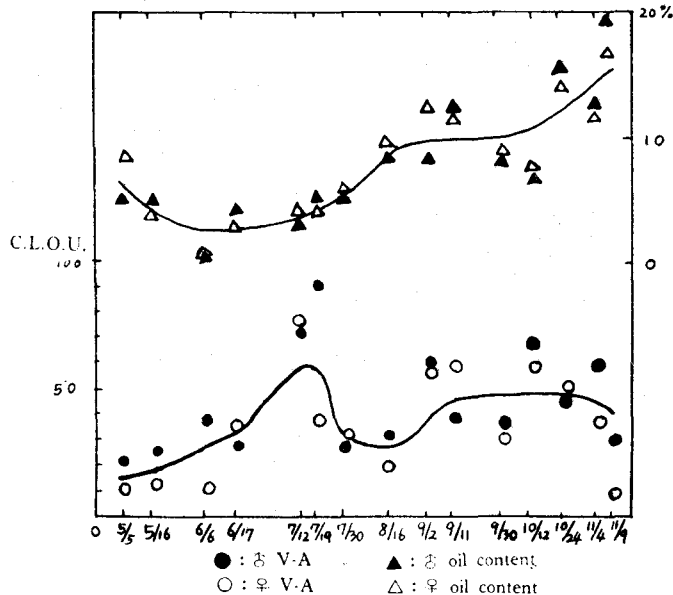


Fig. 1. Seasonal variations of the oil content in liver and the V-A concentration per gram of liver oil.

Table 3. Seasonal variations of oil content and V-A concentration of oil in the different part of mackerel.

date of fishing (1959)	Sex	liver		pyloric caeca		stomach		contents of stomach		intestine		gonad		muscle	skin	eye
		oil content %	V-A content in oil C.I.O.u/g	oil content %	V-A content in oil C.I.O.u/g	oil content %	V-A content in oil C.I.O.u/g	oil content %	V-A content in oil C.I.O.u/g	oil content %	V-A content in oil C.I.O.u/g	oil content %	V-A content in oil C.I.O.u/g	oil content %	oil content %	oil content %
5.5	♂	4.8	19.9	0.9	44.8	2.4	6.4	—	—	1.0	21.9	1.1	3.8	4.6	25.2	2.1
		9.6	9.3	1.9	6.8	2.0	5.6	—	—	1.3	28.7	7.1	1.1	—	—	—
5.16	♀	4.5	24.2	0.6	43.3	1.4	5.2	—	—	0.8	8.3	0.4	2.5	4.4	24.4	2.2
		3.9	12.3	0.3	40.3	0.5	5.3	—	—	1.0	19.2	1.2	1.9	—	—	—
6.6	♀	0.6	36.6	0.5	42.5	0.2	3.3	—	—	3.8	9.8	0.4	1.5	1.7	15.2	1.3
		0.2	7.9	0.4	43.6	0.3	3.3	—	—	2.0	17.2	0.6	2.0	—	—	—
6.17	♀	4.3	25.2	2.6	20.0	3.5	0.4	1.0	1.4	3.8	5.6	2.5	0.1	4.2	23.6	5.7
		2.7	36.4	2.3	40.5	1.7	1.2	0.5	6.9	1.0	22.0	3.6	0.2	—	—	—
7.12	♀	3.4	71.9	2.2	46.2	2.1	0.7	1.3	3.0	1.5	8.0	1.2	trace	1.7	21.9	3.8
		3.9	76.0	1.2	20.8	1.1	1.0	1.6	3.3	1.6	11.5	8.2	—	—	—	—
7.19	♀	5.2	91.0	2.2	67.0	2.0	0.4	1.8	0.1	1.2	4.6	3.0	—	2.8	19.1	6.3
		4.4	38.3	2.0	47.0	1.9	0.2	—	—	1.3	6.0	6.4	—	—	—	—
7.30	♀	4.6	26.3	2.5	33.3	1.9	0.2	2.9	0.1	2.8	3.7	7.4	—	2.8	9.9	3.7
		5.5	31.2	3.0	24.4	1.5	0.2	—	—	3.0	2.7	6.3	—	—	—	—
8.16	♀	8.0	31.9	6.4	23.4	3.4	0.6	3.5	0.1	10.7	0.4	20.2	0.2	3.1	33.8	4.4
		8.6	16.8	5.2	20.5	3.8	0.1	—	—	13.9	0.3	8.7	0.2	—	—	—
9.2	♀	7.9	59.7	8.4	31.1	2.6	0.7	0.6	0.5	22.5	0.1	4.5	0.1	9.2	36.4	4.3
		11.8	56.3	11.0	2.2	2.0	0.4	—	—	23.5	0.3	5.0	0.2	—	—	—
9.11	♀	11.8	37.7	19.1	14.2	3.4	0.2	2.9	0.2	39.2	0.2	10.6	0.1	10.8	44.2	6.9
		11.4	57.9	14.2	—	3.2	0.2	—	—	28.0	0.2	4.6	0.1	—	—	—
9.30	♀	7.9	33.5	8.2	18.5	2.7	0.5	1.2	2.8	10.2	4.0	14.9	trace	10.1	33.3	6.5
		8.3	27.8	8.4	2.1	2.2	0.9	—	—	5.7	2.7	4.2	—	—	—	—
10.12	♀	6.4	67.3	10.1	20.6	2.2	0.2	1.3	5.0	16.5	1.6	6.9	0.2	11.4	33.9	5.1
		7.6	58.6	13.9	6.9	2.2	0.2	—	—	17.0	6.2	4.7	0.1	—	—	—
10.24	♀	15.1	42.5	9.2	12.7	3.8	0.6	4.2	0.8	36.7	0.2	9.3	0.3	15.1	52.0	7.0
		12.8	48.9	12.2	7.4	3.6	0.3	—	—	32.2	0.2	6.2	0.1	—	—	—
11.4	♀	12.1	58.0	17.5	5.2	4.8	0.8	2.7	0.2	37.9	0.3	12.1	trace	14.1	46.8	8.1
		11.3	35.4	18.6	12.8	4.2	0.9	—	—	35.6	0.5	2.4	0.3	—	—	—
11.9	♀	19.4	28.7	37.5	1.7	3.1	0.6	2.1	2.7	53.1	0.1	4.8	—	14.6	56.4	7.4
		16.4	7.8	11.1	5.7	4.0	1.1	—	—	26.5	0.1	3.2	—	—	—	—

含油率 및 vitamin A 의 時期的 變化는 Table 3 과 같다.

肝臟: 含油率は 生殖腺發達最盛期라고 생각되는 6月初旬에 급격히 減少하여, 最低에 達하고, 6月中旬부터 계속 增大하여, 11월에 最高에 達한다. 雌雄別로 보면 거의 비슷한 變化를 나타낸다.

vitamin A 濃度は 앞것은 6月中旬, 수컷은 6月下旬부터 급격히 增加하여, 雌雄 모두 7月中旬頃に 最高에 達하지만, 이때부터 肝臟의 含油率が 增加함에 따라 vitamin A 濃度は 급격히 減少하여, 9月初旬부터 다시 增加하지만, 11월에 또 減少한다 (Fig. 1).

Shorland⁽⁷⁾ 등은 대구 *Gadus macrocephalus* (Tilseus) 肝臟中の 脂肪은 產卵期中 生殖腺에 移動하기 때문에 남은 肝油中の Vitamin A 濃度は 높아진다고 하였는데, 고등어에 있어서는 生殖腺發達期에 Vitamin A 濃도가 最高에 達하였다. 이런 點으로부터 肝臟과 產卵生理와는 密接한 關係가 있는 것 같다. 한편 生殖腺發達期에 Vitamin A 濃도가 最高에 達하는 것을 보면 生殖腺形成에는 Vitamin A 가 크게 소모되지 않는 것이라고 볼 수 있다.

含油率과 Vitamin A 濃度は, 大體의 反對되는 傾向을 찾아볼 수 있는데 (Fig. 1), 이것은 富士川,⁽¹⁵⁾ 田元,⁽¹⁰⁾ 宇野⁽¹²⁾ 等の 研究結果와 거의 비슷하다.

5月中에서 6月初旬까지는, 含油率도 낮고 Vitamin A 濃도도 比較的 낮다. 野口⁽⁸⁾ 등은 이런때를 먹

이의 영향이라고 하였다.

雌雄則에 따른, 뚜렷한 差異는 찾아볼 수 없으나, Vitamin A 濃度は 수컷이 大體로 약간 높은 傾向이 있었다.

고등어 肝油의 Vitamin A 濃도와 中央水産試驗場에서 測定한 고등어漁場 plankton 의 季節的 變化를 比較하면 Fig. 2 와 같다(全羅線, 濟州線, 鹿水線 平均).⁽²¹⁾ 全 plankton 中 組成으로 보아 動物性 plankton 百分率과 고등어 肝油의 Vitamin A 濃도가 거의 비슷하게 變化한다. 이로 推하여보아 動物性 plankton 中에 있는 Vitamin A 이 吸收되어 肝臟에 主로 貯藏되는 것이 아닌가 생각된다.

幽門垂: 幽門垂의 性別 含油率 및 Vitamin A 濃도의 時期的 變化는 Fig 3 과 같다. 含油率과 Vitamin A 濃度は 서로 反對되는 傾向을 찾아볼 수 있고, 產卵期中 6月初旬에 雌雄 모두 含油率が 最低에 達하고, 6月中旬부터 약간 增加하여 거의 直線的으로 變化하고 8月初旬부터 급격히 增加하기 시작하여 11월에 最高에 達한다.

Vitamin A 濃도를 보면, 5月初旬에서 6月中旬까지는, 肝油보다 훨씬 高濃度이고, 6月下旬頃 急減하는데, 이 時期는 肝油의 Vitamin A 濃도가 急增하고 있는것과 對照的인 現象이다. Vitamin A 濃度は 다시 急增하여 7月中旬에 最高에 達했다가 계속 減少하였다.

胃 및 胃內容物: 胃의 含油率은 극히 낮고, 時間的으로 보면, 7月中旬부터 增加하여 11월에 最

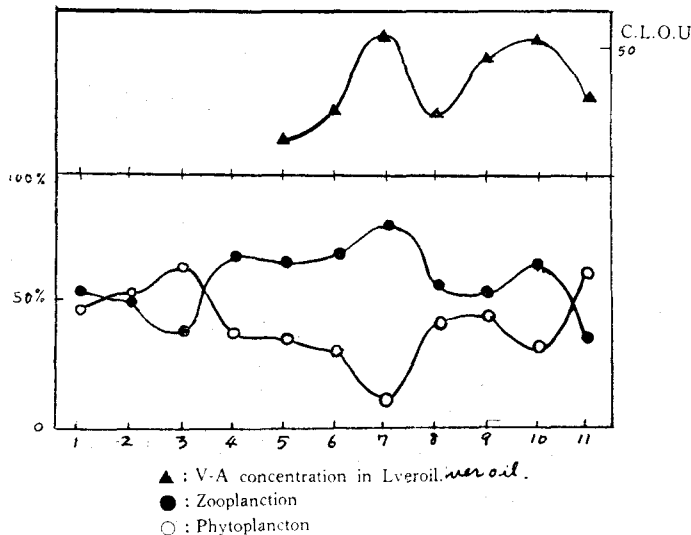


Fig. 2. Mean annual plankton variation and V-A concentration in liver oil.

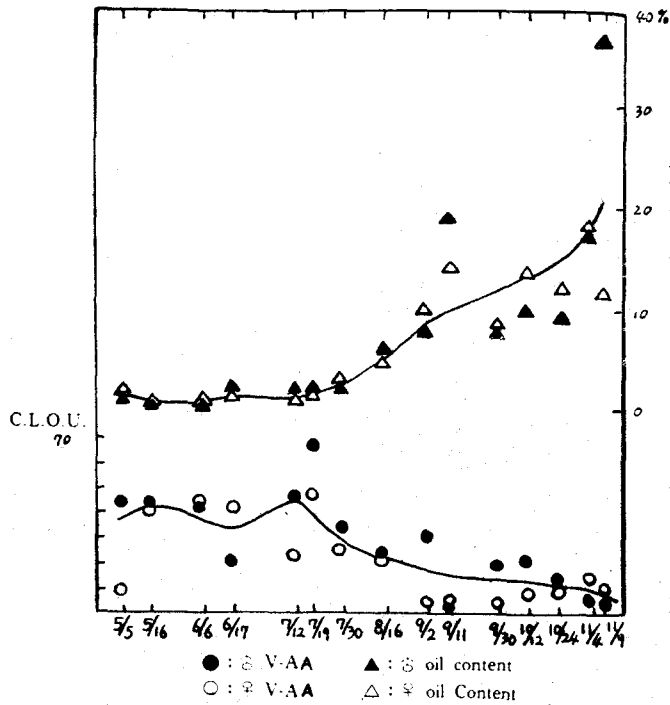


Fig. 3. Seasonal variations of the oil content in pyloric caeca and the V-A concentration per gram of the pyloric caeca oil.

高에 達한다. 性別로 보면 거의 비슷한 變化였다. Vitamin A 濃度는 극히 낮고, 性別 및 時間的으로 大差 없었다.

腸: Fig. 4에서 보면, 腸油의 Vitamin A 濃度는 5月初旬에 雌雄 모두 最高이고, 産卵期中 完만히 減少하다가 産卵終了明부터 급격히 減少하는데, 이

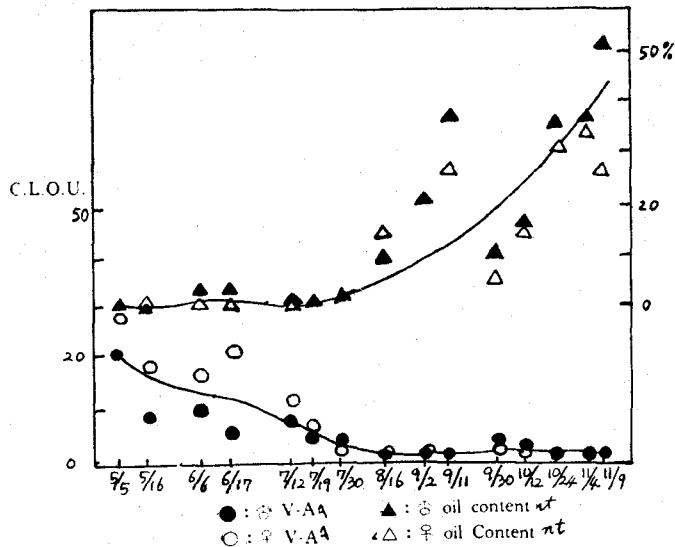


Fig. 4. Seasonal variations of the oil content and V-A concentration per gram of intestine oil.

때부터 含油率은 腹腔脂肪이 蓄積됨에 따라 급격히 增加되어 11月까지 계속 增加하였다.

5月初旬의 腸油 Vitamin A 濃度は 肝油의 Vitamin A 濃도와 거의 같다.

生殖腺: 産卵終了明까지는, 卵巢의 含油率이 높고, 産卵後는 精巢의 含油率이 높은 傾向이 있고, Vitamin A 濃度は 극히 낮으며, 性別에 따른 큰 差異도 찾아볼 수 없었다.

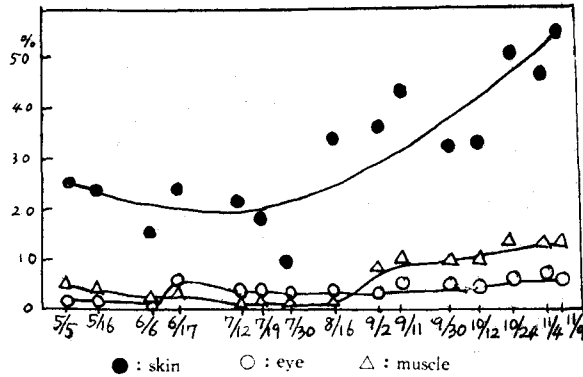


Fig. 5. Seasonal variations of the oil content of muscle, skin and eye.

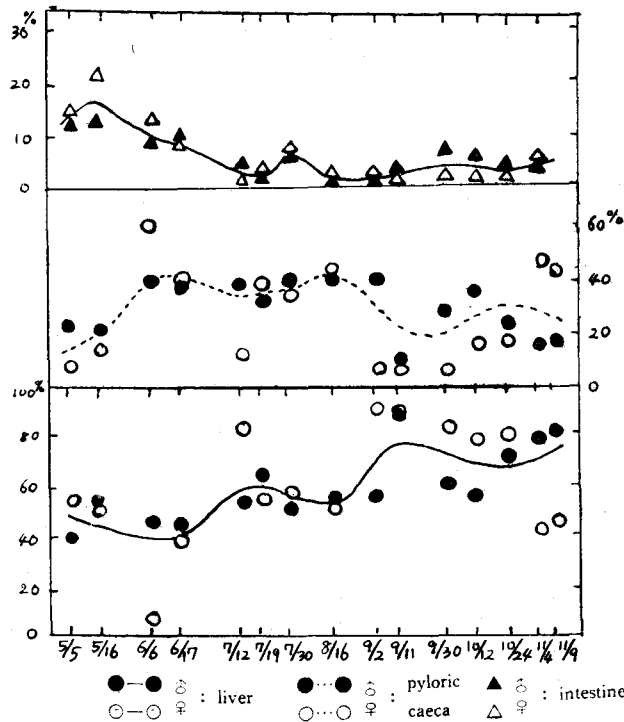


Fig. 6 Seasonal variations of the distribution of V-A content in liver, pyloric caeca and intestine of viscera.

肉, 皮, 眼: Vitamin A 濃度は 모두 季節에 不 過하였다. 眼의 含油率은, 6月中旬부터 11月까지 大體的으로 약간 增加하였다. 肉의 含油率은 産卵 終了明에 한때 減少하지만, 8月下旬부터 다시 急

增加하여, 11월에 最高에 達하였다. 皮의 含油率은 대단히 높고, 産卵後 한때 減少하나, 8月中旬부터 11月까지 계속 急增加하였다(Fig. 5).

(3) 諸臟器內 Vitamin A 分布 및 時期的變化 諸

臟器內 Vitamin A 分布 및 時期的 變化는 Table, 4 와 같다.

肝臟: Fig. 6 에서 보면, 수컷은 5 月初旬에 最低 分布를 나타내었고, 9 月中旬에 最高分布를 나타낸다. 암컷은 生殖腺發達最盛期에 分布率이 급격히 減少하고 產卵期에는 급격히 높은 分布率을 나타내며, 產卵終了期에는 急減하나 다시 增加하여, 9 月初旬에 最高分布率을 나타낸다. 大體로 보아 臟器內 全 Vitamin A 量 가운데 肝臟中 分布率變化範圍는 7.1~92.3%이고, 平均 60.8%가 肝臟에 分布하고 있었다.

幽門垂: Fig. 6 에서 보는 바와 같이, 分布率의 差異는 있지만, 分布率의 時期的 變化는, 肝臟의 分布率과 反對는는 傾向을 찾아 볼 수 있었다. 大體

로 보아, 全臟器內 Vitamin A 量의 幽門垂中 分布率變化範圍는 5.9~5.1%이고, 平均 29.4%였다.

Edisbury 等⁽¹⁾ 山田 等⁽¹³⁾도, 魚類의 幽門垂에는 相當量의 Vitamin A 가 分布하고 있다고 하였다.

腸: 5 月中旬에 最高分布率을 보이고, 產卵期中 減少하며, 時期的으로는 雌雄이 비슷한 變化를 나타내었다. 全臟器內 Vitamin A 量의 腸中 分布率變化範圍는 0.9~15.6%이고, 平均 5.7%가 腸에 分布하였다.

胃 및 胃內容物: 胃 및 胃內容物中 Vitamin A 分布率 變化範圍는 0.02~10.2%이고, 平均 2.2%였다.

生殖腺·產卵期까지는 약간의 分布를 보이지만, 產卵後는 거의 分布하지 않는다고 볼 수 있다.

Table 4. Seasonal variations of the total vitamin A and the distribution of vitamin A of the viscera of mackerel.

date of fishing (1959)	Sex	liver		pyloric caeca		stomach		contents of stomach		intestine		gonad	
		total V-A C.L.O. u/g	distribution rate of viscera %	total V-A C.L.O. u/g	distribution rate of viscera %	total V-A C.L.O. u/g	distribution rate of viscera %	total V-A C.L.O. u/g	distribution rate of viscera %	total V-A C.L.O. u/g	distribution rate of viscera %	total V-A C.L.O. u/g	distribution rate of viscera %
5.5	♂	5.9	39.8	3.7	24.7	1.5	10.1	—	—	1.8	12.4	1.8	12.3
		9.9	55.9	1.5	8.3	1.5	8.7	—	—	2.7	15.2	2.1	11.8
5.16	"	4.4	55.3	1.8	22.9	0.4	5.5	—	—	1.0	12.7	0.3	3.6
		5.0	52.8	1.3	14.7	0.4	4.6	—	—	2.0	21.5	0.7	7.2
6.6	"	11.9	46.1	11.0	42.7	0.2	0.6	—	—	2.1	8.0	0.6	2.6
		1.0	7.1	9.3	66.4	0.6	4.2	—	—	1.8	13.0	1.3	9.3
6.17	"	9.1	45.3	8.3	41.4	0.1	0.5	0.5	2.4	2.1	10.4	0.01	2.1
		12.0	38.7	13.1	42.4	0.2	0.5	1.1	—	3.0	9.6	1.6	5.2
7.12	"	12.7	53.7	9.7	41.1	0.1	0.5	0.1	0.4	1.0	4.2	0.01	1.6
		30.4	84.2	3.8	10.6	0.1	0.3	0.1	—	1.6	0.4	0.1	0.2
7.19	"	27.2	65.0	13.9	33.3	0.1	0.2	0.01	—	0.6	1.4	0.1	0.1
		15.7	56.1	11.4	40.7	0.03	0.1	0.01	0.02	0.8	3.0	0.01	0.1
7.30	"	9.6	51.2	7.9	42.0	0.02	0.1	0.01	0.04	1.2	6.5	—	—
		11.9	58.3	7.3	35.8	0.03	0.2	0.01	—	1.2	5.7	—	—
8.16	"	20.2	55.9	15.2	42.3	0.1	0.4	0.03	0.1	0.5	1.3	0.04	0.1
		15.9	53.1	13.5	45.0	0.01	0.03	0.03	—	0.5	1.6	0.1	0.3
9.2	"	37.3	56.7	27.9	42.5	0.1	0.2	0.03	0.1	0.4	0.6	0.01	0.1
		51.1	92.3	3.0	5.3	0.1	0.1	—	—	1.2	2.1	0.04	0.1
9.11	"	29.7	89.1	2.6	7.9	0.03	0.1	0.01	0.03	1.0	3.0	0.01	0.9
		46.8	89.9	4.3	8.4	0.04	0.1	—	—	0.8	1.6	0.02	0.1
9.30	"	35.3	61.1	17.4	30.1	0.1	0.1	1.0	2.7	4.1	7.0	—	—
		23.2	83.7	1.6	9.9	0.1	0.3	—	—	1.8	6.6	—	—
10.12	"	65.5	54.9	46.5	39.0	0.03	0.02	1.9	2.6	5.4	4.5	0.02	—
		46.2	78.1	10.5	17.7	0.02	0.03	—	—	0.6	0.9	0.01	0.1
10.24	"	52.9	72.3	17.7	24.2	0.1	0.2	0.2	0.3	2.2	3.0	0.01	—
		71.6	81.1	14.8	16.8	0.1	0.1	—	—	1.4	1.6	0.01	—
11.4	"	75.8	79.0	15.8	10.5	0.3	0.3	0.1	0.1	4.0	4.1	—	—
		35.9	42.7	42.9	51.1	0.3	0.3	—	—	4.9	5.8	0.03	—
11.9	"	71.5	80.6	15.7	17.7	0.1	0.2	0.5	2.0	0.8	0.9	—	—
		7.3	46.2	7.3	45.9	0.3	0.3	—	—	0.5	2.3	—	—

臟器內 Vitamin A 分布率 變化範圍은 0~12.3%이고 平均 1.9%였다.

(2) (3)의 結果로 보아, 고등어 Vitamin 油 採取 時期는 5月初旬에서 10月中旬까지로 볼 수 있고, 肝臟, 幽門垂, 腸 以外的 諸臟는 Vitamin 油資源으로서 利用價値가 없다는 것을 알 수 있다.

(4) 內臟油性狀의 時期的 變化

魚類肝油性狀에 대하여는 富士川⁽¹⁵⁾等, 東⁽²⁾, 佃⁽¹¹⁾ 等等의 研究가 있다.

含油率과 內臟油의 vitamin A 濃度 및 性狀變化는 Table 5에 表示한 바와 같고, vitamin A 濃度는 亦是 7월에 最高였다.

Table 5. Seasonal variation of the physical and chemical constants of viscera oil.

month	oil content	V-A concentration in oil C.L.O.u/g	iodine value wij's	unsaponifiable matter %	refractive index 20°c	acid value	free fatty acid oleic acid %	Saponification value	peroxide value
5	3.4	6.6	122.2	7.9	1.4826	5.5	2.8	172.3	8.5
6	4.0	12.0	95.2	7.9	1.4845	1.7	0.8	181.2	3.8
7	3.5	54.0	148.4	9.2	1.5071	7.0	3.5	164.3	5.6
8	6.7	11.0	103.4	5.7	1.4826	3.2	1.6	199.1	19.7
9	17.9	12.8	136.6	3.0	1.4800	2.7	1.4	186.4	14.1
10	22.9	9.1	137.4	5.5	1.4791	4.0	2.0	157.0	5.6
11	20.5	13.0	113.7	3.5	1.4763	16.5	8.3	187.5	11.4

性狀의 時期的 變化 및 特價間의 相關關係는 찾아 볼 수 없고, 단지 vitamin A 濃度가 높을 때, 不鹼化物含量과 屈析率 그리고 iodine value가 最大였다. Table 5에서 보면 濃縮한다면, 全內臟油도 充分히 vitamin 油로서 利用價値가 있다고 생각된다.

IV. 要 約

巾着網에 依해, 漁獲된 韓國產 고등어(中型) 諸臟器의 vitamin A 濃度 및 分布의 時期的 變化와 內臟油性狀을 漁期中 實驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 生殖腺發達 最盛期라고 생각되는, 6月初旬에 肝臟重量도 급격히 增加하여, 最高에 達했는데 이는 榮養 및 生理的인 現象으로서, 產卵期의 體內에 一지 平衡狀態를 바로잡기 爲해 肝臟實質이 급히 增量되는 것이라고 생각된다.

2. 肝油의 vitamin A 濃度는, 雌雄 모두 7月中旬頃에 最高였다, 含油率과 Vitamin A 濃度 사이에는 大體로 反對되는 傾向을 찾아볼 수 있었다,

3. 幽門垂油의 vitamin A 濃度는 7月下旬에 最高였고, 含油率과는 幾이 反對되는 傾向이 있었다. 5月初旬~6月中旬에는 肝油의 vitamin A 濃度보다 훨씬 높았다.

4. 腸油의 vitamin A 濃度는 5月初旬에 最高였고, 生殖腺油의 vitamin A 濃度는 극히 낮았으며

肉, 皮, 眼油의 vitamin A 濃度는 흔적에 不過하였다.

5. 全臟器 vitamin A 量의 諸臟器別 分布率 變化範圍 및 平均分布率은 肝臟: 7~92%(平均 60.8%) 幽門垂: 6~51%(平均 29.4%), 腸: 1~16%(平均 5.7%), 胃 및 胃內容物: 0~10%(平均 2.2%), 生殖腺: 0~12%(平均 1.9%)이고, 肝臟과 幽門垂의 vitamin A 分布率은 서로 相反되는 傾向이 있었다.

6. 內臟油特價의 時期的 變化 및 特價間의 相關關係는 찾아볼 수 없고, 다만 vitamin A 濃度가 특히 높을 때 屈析率, 不鹼化物量 및 iodine value가 最高였다.

7. 고등어 vitamin 油 採取時期는 5月初旬~10月中旬이라 볼 수 있고, 肝臟, 幽門垂腸 以外的 諸臟器는 vitamin 油 資源으로서 利用價値가 없다. 한편 全內臟油도 vitamin 油로서 利用價値가 있다.

V. 文 獻

1. J.R. Edisbury et al: Biochemical Journal, **32**, 118(1938).
2. 東: 日本農藝化學會誌, **17**, 801(1941).
3. 野口, 屋藤: 日本水產學會誌, **19**, 525(1935).
4. 大島, 板谷: 日本農藝化學會誌, **15** 55(1939).
5. 小野等: 日本水產學會誌, **18**, 509(1953).
6. 小野, 永山: ibid, **23**, 206(1957).
7. F.B. SHORLAND: Biochemical Journal, **32**,

- 491(1957).
8. 清水, 福原: 日本水産學會誌, **23**, 15(1957).
 9. 清水, 福原: *ibid*, **23**, 174(1957).
 10. 田元: 日本北海道區 水産研究所 年報, **10**, 42 (1954).
 11. 佃, 野口: 日本海區水産研究所 年報, **4**, 325, (1958).
 12. 宇野: 日本北海道區 水産研究所 年報, **2**, 25, (1952).
 13. 山田, 鈴木: 日本水産學會誌, **12**, 160(1944).
 14. 富士川等: 朝鮮マイワシの 生化學的研究(朝鮮水試報告別冊, 1931) p. 19.
 15. 富士川等: 處理加工 및 生物生理(朝鮮水試報告別冊, 1931), p. 90.
 16. 東: 水産副産物の 化學的研究(水産社版, 1942) p. 48,
 17. 日本油化學協會編: 基準油脂分析 試驗法 (理化書院版, 1956).
 18. 日本東大農藝化學教室: 農藝化學實驗法(上) p. 126(1957).
 19. 韓信瑛, 辛範秀: 高등어의 生態에 關하여(商工部 中央水試別冊, 1953).
 20. 朝鮮水試: 朝鮮東海岸 サバ漁業 連絡試驗成績 (1940). p. 38.
 21. 中央水試: 해양조사월보(1호~12호)(1958).