

北西太平洋 명태 漁場의 海況

1. 海底地形과 海水流動

張 善 德* · 梁 在 穆* · 成 炳 恩*

Oceanography in the Waters Adjacent to Kamchatka and Kurile Islands in the Northwestern Pacific - I

Sun-duck CHANG*, Jae-Mock YANG* and Byoung-Oun SUNG*

Abstract

The circulation of the sea water in relation to the submarine topography is discussed using the oceanographic, current measurement and echo-sounding data obtained by R/V Odaesan in the waters adjacent to Kamchatka and Kurile Islands.

The continental shelf which is approximately seventy-five kilometers wide at the east of Kamchatka Peninsula becomes narrower at the Kurile Islands, and is cut, at the sea floor approximately twenty miles east of Onekotan Island, by a narrow, shallow sea channel extending from the depression in the Onekotan Strait, forming an elevation similar to a guyot. The measured current speed of approximately one knot in the Oyashio Current region east of Kurile Island is faster than that (0.5-0.7 knot) deduced by the dynamic computation of ocean current.

머 리 말

北西 太平洋의 朝鮮 Kamchatka 半島 및 Kurile 열도 부근 海域은 海況과 氣象 상태가 좋지 못한 곳으로 알려져 있다. 이 海域에는 우리나라 遠洋 漁船이 많이 出漁하여 많은 漁業生産 실적을 올렸다.

北太平洋의 광범한 海域에 관한 일반적인 海況에 관하여는 Ichiye (1956, 1962), Zenkevitch (1963), Dodimead *et al*(1963), Hasunuma(1970), 張(1971) 그리고 Kitani(1973)등의 보고가 있다. 그러나 이 海域의 漁業 및 광물자원 開發에 사용될 수 있는 상세한 자료가 아쉬운 실정이다.

本論에서는 北西太平洋 Kamchatka 半島와 Kurile 열도 근해의 海洋觀測, 海流調査 및 음향측심자료를 분석하고, 해류와 해저 지형과의 관련성 등에 관하여

검토한 결과를 보고한다.

이 연구는 産學協同財團의 研究費 지원에 의하여 이루어 졌음을 부기하며 이에 감사의 뜻을 表하는 바이다.

資料 및 方法

1975~76년에 釜山水産大學의 五台山호(1,229톤)를 사용하여 海洋觀測을 실시하였고, 음향측심과 海流조사를 함께 실시하였다.

음향측심기는 Furuno echo-sounder FNV-1500F이며 海流板은 NFU-01형을 사용하였다(張, 1969).

1971~75년에 관측한 풍양호의 음향측심 자료도 이용하였다. 海流병 표류실험도 함께 실시하였으나 回收率이 낮았으며, 本論에서는 이를 사용하지 않았다.

* 釜山水産大學, National Fisheries University of Busan.

結果 및 考察

1. 海底地形

音響測深 자료를 사용하여 海底地形圖를 작성하였으며(Fig. 1.), 主要 觀測線 AB, CD, EF 및 GH의 斷面圖를 Fig. 2에 나타내었다.

Kamchatka 半島 東方海域에는 大陸棚과 大陸斜面이 발달해 있고, 그 東方에는 Kamchatka 海溝가 존재한다. 同半島 東方의 大陸棚은 넓게 擴張되어 그 幅은 약 75km에 달하고 그 경사는 완만하다(1~2°). 이

大陸棚은 Kurile 열도를 따라 南西方으로 延長되어 있다. 이 大陸棚은 Paramushir島 東方에서 幅이 좁아지고(약36km) 경사가 急해진다(Fig. 1 및 Table 1).

Table 1. Width and Slope of Continental Shelf

| Region | Width(km) | Slope(°) |
|-----------------|-----------|----------|
| Kamchatka | 75 | 1-2 |
| Paramushir | 36 | 7-8 |
| Onekotan Strait | 69 | 1-2 |

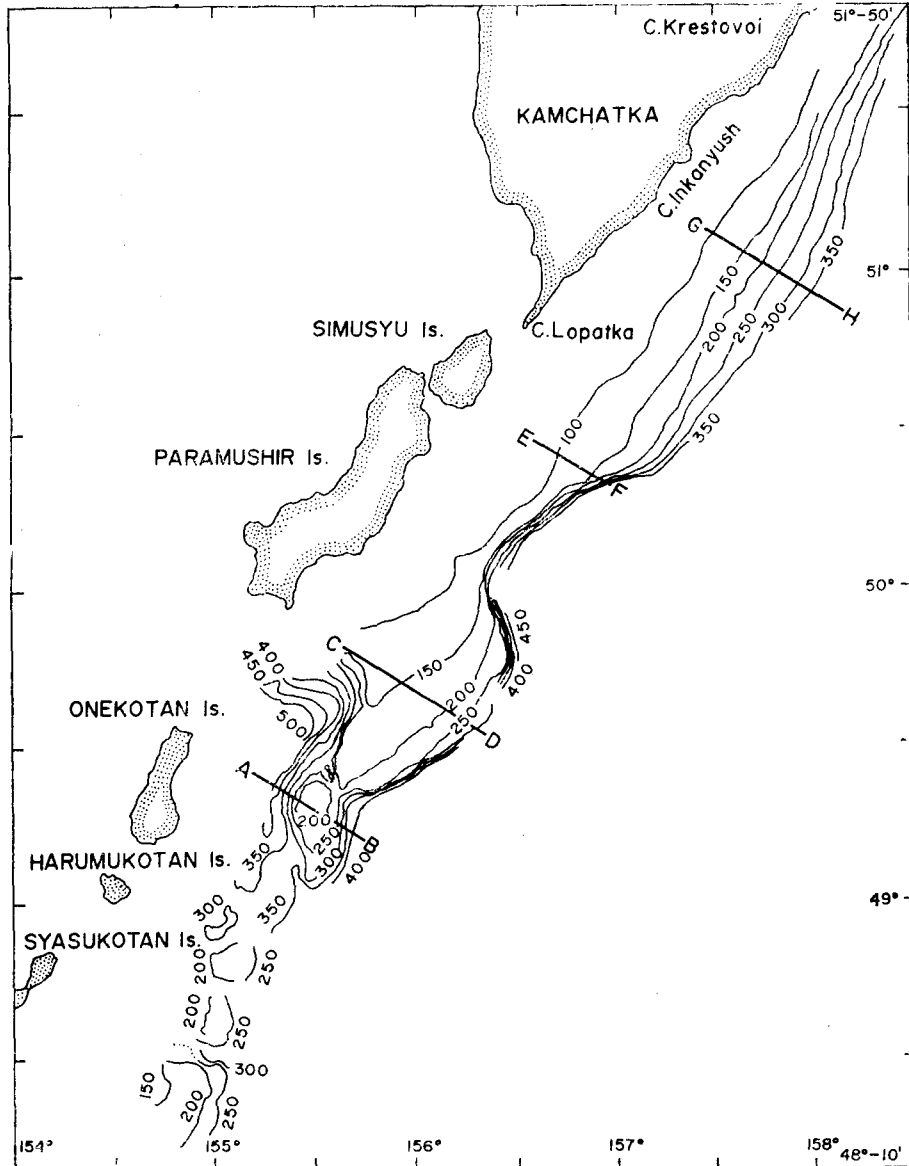


Fig. 1. Submarine topography in Kamchatka and Kurile waters.

北西太平洋 명태漁場의 海況 - I

Onekotan島 東쪽에는 수심 500m 이상의 깊은 곳 (depression)이 있고, 이로부터 派生된 얕고 좁은 골은 前記 大陸棚을 파고들어 틈을 생기게 하였다(틈의水深은 200~250m). 大陸棚上的 이 틈은 北西太平洋으로부터 Okhotsk海로 流出入하는 海水의 掃流力 및 洗掘力에 依한 效果가 作用한 것으로 推측된다. 따라서 Onekotan島 東方 약 20mile 海域에는 大陸棚이 조금 잘라져 해삼 모양의 솟은곳(elevation)이 있고, 그 斷面은 平頭海山(guyot)과 비슷하게 보인다(Fig. 2.의 AB선). 이 솟은곳의 단면은 경사가 가파르나 南쪽 斜面만은 山頂성이 모양으로 비교적 완만한 경사를 이룬다.

Onekotan 海峡(Paramushir島와 Onekotan島 사이)은 海底地形上으로 보아 北西太平洋과 Okhotsk海 사이의 海水交流가 왕성하게 일어날 수 있는 곳으로 생각된다.

大陸棚上的의 底質은 主로 모래와 silt가 많으며, 外洋으로 나감에 따라 粘土가 섞인 硅藻土軟泥(diatomaceous ooze)가 主로 많이 分布한다. core sampling 結果 (Favorite, 1966), Foraminifera와 silt 및 火山灰(volcanic ash material)가 많이 採集된 바 있다.

島弧系의 發達에 관하여는 Belousov *et al*(1961)의 研究가 있다.

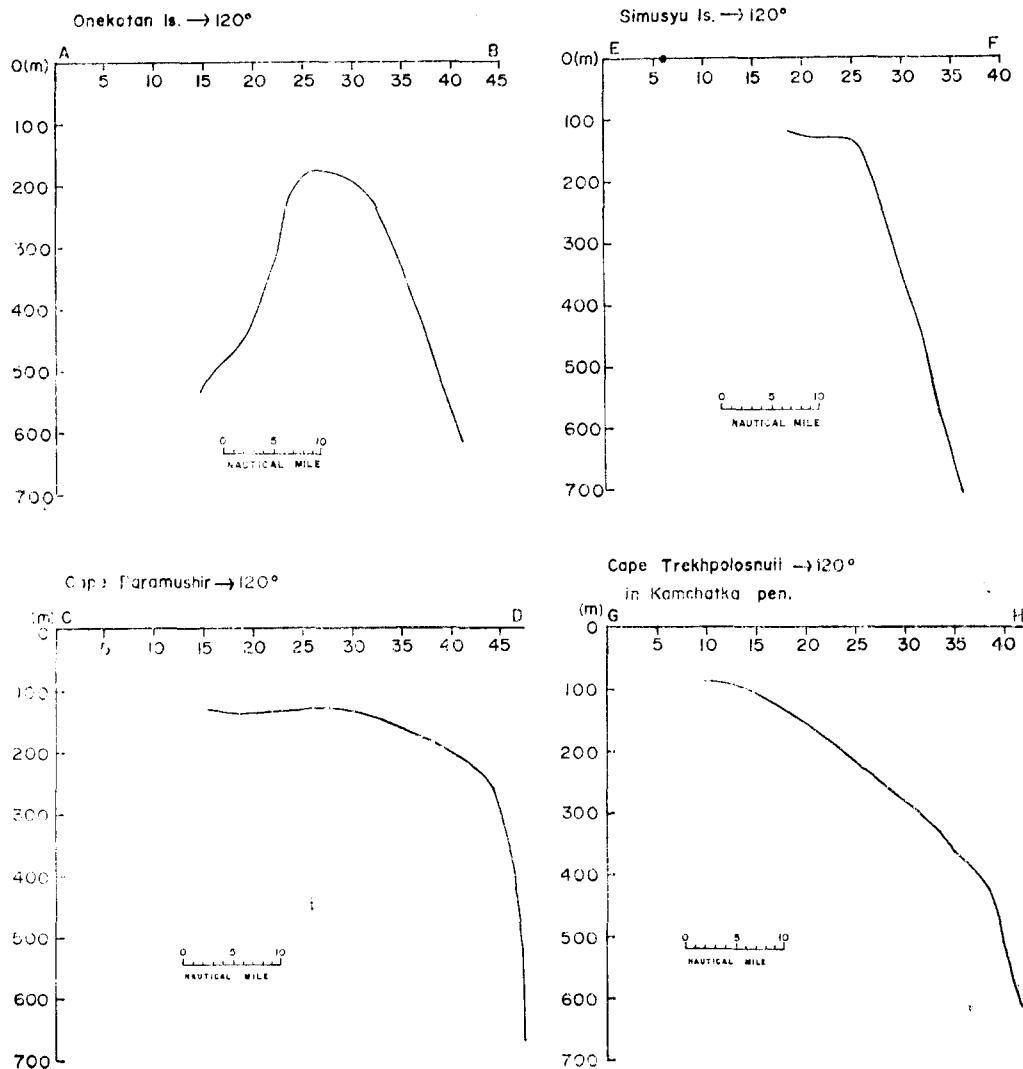


Fig. 2. Bathymetric profile by echo-sounding.

2. 海水流動

Oyashio 海流는 Kamchatka 반도와 Kurile 열도를 따라 南西方으로 흐르는 사실은 잘 알려진 바와 같다. 이 Oyashio 海流系 내에서 海流板 漂流實驗을 실시하였다. 海流板의 漂流 後方에서 radar fix에 의해 船位를 측정하고 浮漂와 相對位置에 의해 海流板의 位置를 測定하였다. 表層에서 실시한 海流板 漂流 實驗 결과는 Fig. 3과 같다. 投入場所는 Paramushir島 南端의 南東方(Onekotan 海峽 外側) 大陸斜面 49°21,5' N, 156°00' E 海点으로서 Oyashio 流域으로 알려진 곳이다.

投入直後에는 Oyashio 海流에 따라 1kt 이상의 속력으로 南流하다가 49°19'N 부근에서 右旋하여 南西로 漂流한 後 계속 右旋하여 北西方으로 漂流하였다. 漂流 開始로부터 終了까지의 平均 漂流速力은 약 1kt였다. 右旋하기 시작한 곳은 大陸斜面에 形成된 골짜기 부근이며, 海流板의 표류 경로는 前記 좁은 골짜기 잘 일치한다.

따라서 Kurile 열도 東方의 Onekotan 해협에는 시계방향의 소용돌이(anticyclonic eddy)가 있으며, Oyashio 海流가 南내지 南西方으로 흐르다가 좁은 골짜기 부근에서 右旋하여 골짜기를 따라 Onekotan 海峽을 통하여 Okhotsk海로 流入하는 흐름이 있음을 알 수 있다.

이 海流板 漂流실험 결과를 海流의 力學計算 結果와 비교하여 보기로 한다. 자료는 Fomin이 朝鮮科學 아카데미 海洋學研究所 소속 Vityaz호에 의한 1953년의

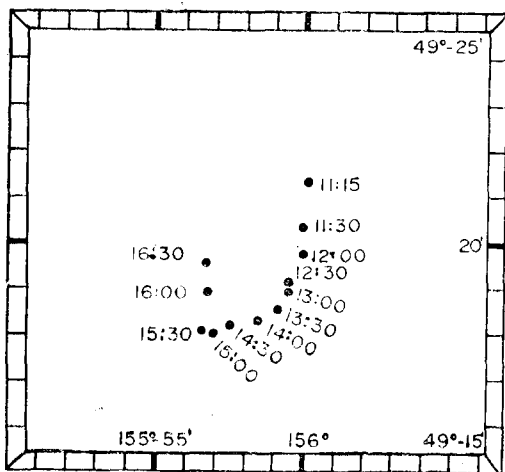


Fig. 3. Trajectory of the current drogue.

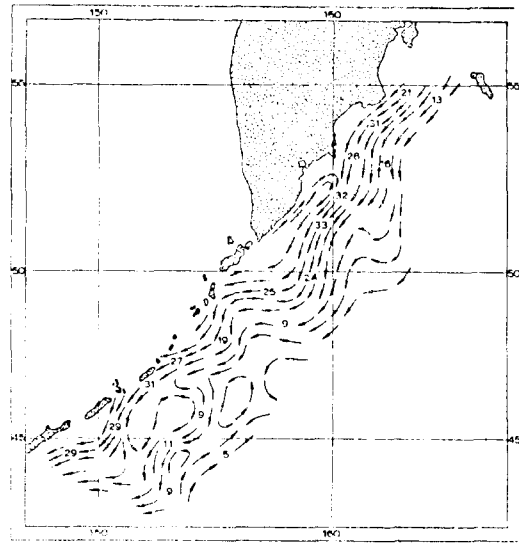


Fig. 4. Schematic chart of the surface current (cm·sec⁻¹).

海洋觀測자료를 사용하여 力學計算한 結果이다. 이것은 먼저 1,000m층을 無流面으로 가정하여 力學計算한 후, 層점침함수를 고려하여 3,000m層의 無流面으로 力學的 高低圖를 修正한 結果를 다시 模式化한 것이다. 圖中 數字는 流速을 나타낸다.

이 海流 模式圖는 Kamchatka 半島 및 Kurile 열도 東方海域에는 南西方으로 흐르는 強한 海流가 있고, 이와 關聯된 몇개의 소용돌이가 存在함을 나타낸다. 即 Kamchatka 半島 東南端과 Paramushir島 東方海域에는 Oyashio 海流 東쪽 가장자리에 多少 큰 規模의 右旋 소용돌이가 存在한다. 한편 西쪽 가장자리에는 45°N, 156°E 부근에 中心을 둔 左旋소용돌이(cyclonic eddy)가 있다. 다시 그 東쪽에 46°N, 157°E 부근에 中心을 둔 右旋소용돌이가 있고, 47°N, 158°E 부근에 中心을 둔 左旋소용돌이가 있고, 또 47°N, 159°E 부근에 中心을 둔 左旋소용돌이가 출지어 있다.

이 海域에서는 海流의 力學計算 結果와 實測한 結果가 大体로 잘 一致하지만 流速은 현저한 差가 있음을 알았다. 즉, 力學計算 結果 最大 流速은 약 0.5~0.7kt였으나 實測 結果는 약 1kt였다. 이 差는 관측 時期의 差, 無流面 假定 또는 換算에 기인되는 差, 力學深度 計算의 오차(최대오차 ±20 dyn·mm)등을 생각할 수 있다. 그러나 가장 重要한 것은 力學高低圖上的 流速 최대값은 鉛直斷面上 兩관측점間의 平均流速을 나타내기 때문에 實測 最大값과 差가 생기는 點인 것으로 생각된다.

要 約

1977~76년에 釜山水産大學의 五台山호를 사용하여 北西太平洋의 朝鮮 Kamchatka 半島와 Kurile열도 近海에서 海洋觀測, 음향 측심 및 海流 조사를 실시한 자료를 해석하고, 海水流動과 海底地形과의 관련성 등에 관하여 검토하였다.

Kamchatka 半島 東方의 大陸棚은 넓게 擴張되어 그 幅은 약 75km에 달하고 그 경사는 완만하다(1~2°). 이 大陸棚은 Paramushir島 東方에서 幅이 좁아져서 약 36km가 되고 경사가 급해진다. Onkotan島 東쪽 약 20mile 海域에는 大陸棚이 조금 잘라져 혜삼 모양의 突出的곳이 있고, 그 斷面은 平頭海山과 비슷하다.

Kurile열도 東方 Oyashio 海流 流域에서 直接 測流한 結果는 약 1kt로서 海流의 力學計算으로 얻은 流速 0.5~0.7kt 보다 조금 빨랐다. Oyashio 海流 東쪽 가장자리에는 強한 海流과 關連된 大小 規模의 左旋 및 右旋 소용돌이가 출지어 있다.

文 獻

Belousov, V. V. and E. M. Ruditch (1961) :

Island arcs and the development of the earth's structure (especially in region of Japan and Sea of Okhotsk). J. Geol. 69, 647-659.

張善德 (1971) : 北太平洋漁場의 海洋環境. 韓漁技誌 7, 1-19.

Dodimead, A. J., F. Favorite and T. Hirano(1963): Review of oceanography of the subarctic Pacific Ocean. INPFC Bull. 13, 1-195.

Ichiye, T. (1956) : Hydrography of the Polar Front region. I - I V. Oceanogr. Mag. 7, 115-132. and 8, 29-63.

_____ (1962): On formation of the intermediate water in the northern Pacific Ocean. Geofis. Pura Appl. 51, 108-119.

Kitani, K. (1973): An oceanographic study of the Okhotsk Sea— Particularly in regard to cold waters. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab. 9, 45-77.

成炳恩·張善德·梁在穆(1975): 北太平洋 트로울 漁場의 명대 海況, 韓漁技誌, 11, 29-34.

Zenkevitch, L. (1963): The sea of Okhotsk. Biology of the Seas of USSR, 783-817. George Allen & Unwin Ltd. London.