เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. 2541. อันดามันและอ่าวไทยห้วงน้ำแห่งสีสันของโลกใต้ทะเลไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร:บริษัทอัมรินทร์พริ้นต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.

ควบคุมมลพิษ, กรม. 2536. ปรอท. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ เรื่องที่ 5. พิมพ์ครั้งที่ 2.

ควบคุมมลพิษ, กรม. 2539. รายงานคุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย ปี 2534-2539.

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2532. เอกสารประกอบการประชุม คณะกรรมการคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเล ครั้งที่ 3/2532(17)

โตมร มีเดช. 2528. สารปรอทรวมและสารปรอทอินทรีย์ในน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทวีศักดิ์ บุณยโชติมงคล, ประกาย บริบูรณ์, ลัดดาวัลย์ โรจนพรรณทิพย์, ทัศนา ศรีสระหลวง และศิริ ศิวะรักษ. 2530. ปริมาณปรอทในหอยบริเวณชายฝั่งทะเลของอ่าวไทยตอนใน. ใน รายงานการสัมนาการวิจัยคุณภาพน้ำและทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในน่านน้ำไทย ครั้งที่ 4. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

บริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด. 2538. เอกสารแนะนำบริษัท.

บริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด. 2540. สรุปประเด็นเรื่องปรอท.

ประกาย บริบูรณ์ และคณะ. 2530. ปริมาณปรอทในสัตว์ทะเลบริเวณน่านน้ำไทย วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปีที่ 29 ฉบับที่ 1:หน้า 59-74.

ประมง, กรม. 2507. ปลาทะเลของประเทศไทย

ประมง, กรม. 2535. ภาพปลาและสัตว์น้ำของไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:องค์การค้าคุรุสภา

ปิยนารถ ตุ้มวอน. 2539. การสะสมของโลหะหนักในสิ่งมีชีวิตและการแปรผันในระยะยาวของคุณภาพน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนใน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2538. แหล่งน้ำกับปัญหามลพิษ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิชาญ สว่างวงศ์. 2520. การศึกษาการแพร่กระจายของสารตะกั่วและปรอทบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มาลี เลาสุทเสน. 2528. สารปรอทรวมและสารปรอทอินทรีย์ในดินตะกอนจากแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ลัดดาวัลย์ โรจนพรรณทิพย์ และคณะ.2530. ปริมาณปรอทในสัตว์ทะเล ในรายงานการสัมนาการวิจัยคุณภาพน้ำและทรัพยากรสิ่งมีชวิตในน่านน้ำไทย ครั้งที่ 4. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

วิทยาศาสตร์การแพทย์, กรม. 2536. การวิเคราะห์โลหะในอาหาร. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)

แววตา ทองระอา, พรทิพย์ ตัตตะวะศาสตร์, รวิวรรณ สังขศิลา, สุพจน์ ฐิตธรรมและอดิสรณ์ มนต์วิเศษ. 2536. การศึกษาปริมาณโลหะหนักบางชนิดในสัตว์ทะเลที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก. ชุดวิจัยและผู้ใช้ผลงานวิจัยลำดับที่ 8 ประมวลประชุมวิชาการ เรื่อง ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตทางน้ำ ครั้งที่ 3.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2539. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, กรม. 2539. สรุปข่าวสิ่งแวดล้อม 39 มกราคม-เมษายน.

ส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, กรม. 2539. สรุปข่าวสิ่งแวดล้อม 39 พฤษภาคม-สิงหาคม.

สนธิ โฆษวัต. 2542. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีในการกำจัดสารปรอทจากอุตสาหกรรมในการสัมนาระหว่างประเทศไทย – ประเทศญี่ปุ่น เรื่อง ผลกระทบต่อสุขภาพ เศรษฐกิจและสังคมจากมลพิษสิ่งแวดล้อม : ประสบการณ์มินามาตะของญี่ปุ่น.

สุชาดา มะแส. 2540. การสะสมของแคดเมี่ยมและปรอทในผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ วารสารการประมง ปีที่ 50 ฉบับที่ 1: 39-46.

สุธรรม สิทธิชัยเกษม และสุวรรณี เฉินบำรุง. 2527. การปนเปื้อนของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำของอ่าวไทยตอนใน. ในรายงานการสัมนาการวิจัยคุณภาพน้ำและทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในน่านน้ำไทย ครั้งที่ 3. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สุภาพรรณ บริลเลียนเตส, สุภาน้อย สันติพิริยาภรณ์ และวรารัตน์ สโมสร. 2540 การวิเคราะห์ปรอทในผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำโดยเครื่องวิเคราะห์ปรอทอัตโนมัติด้วยเทคนิค Cold Vapour. วารสารการประมง ปีที่ 50 ฉบับที่ 6 : 474-479.

อภิญญา วงศ์กิดาการ. 2531. สถิติสำหรับชีววิทยา. โครงการตำรามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อันดับที่ 15.

อัธยา กังสุวรรณ, บดินทร์ อิทธิพงษ์ และพรรณี ครชาตรี. 2540 ปริมาณการสะสมของโลหะในหมึก. วารสารการประมง ปีที่ 50 ฉบับที่ 1: 55-65.

อัปสรสุดา ศิริพงศ์. 2528. มวลน้ำและการไหลเวียนในอ่าวไทย. รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภชน์.

ภาษาอังกฤษ

Andre, J.M., Ribeyre, F., and Boudou, A.1990. Mercury contamination levels and distribution in tissues and organs of Delphinids (*Stennella attenuata*) from the eastern tropical pacific, in relation to biological and ecological factor. Marine Environ. Res. 30:43-72.

Aquatic resources research institute, Chulalongkorn university. 1995. A Monitoring Program on Heavy Metals in Fish Inhabited Around the Natural Gas Production Platform in the Gulf of Thailand. Final report submitted to Unocal Thailand, Ltd.

Boudou, A., Georgescauld, D., and Desmazes, J. P. 1983. Ecotoxicological role of the membrane barriers. Aquatic Toxicology Vol.13: In the Wiley Series in Advances in Environmental Science and Technology. USA.: A wiley –interscience puplication.

Boudou, A. ,and Ribeyre, F. 1983. Contamination of aquatic biocenoses by mercury compounds an experimental ecotoxicological approach. Aquatic Toxicology Vol. 13 In the Wiley Series in Advances in Environmental Science and Technology. USA. : A wiley –interscience puplication

Cheevaparanapivat, V. ,and Menasveta, P. 1979. Total and organic mercry in marine fish of the upper gulf of Thailand. Bull. Environm. Contam. Toxicol. 23:291-299.

Cossa, D., Sanjuan, J. ,and Noel, J. 1994. Mercury transport in waters of the strait of Dover. Marine Pollution Bulletin. Vol.28, No. 6, pp. 285-288.

Ditty, J.G., and Shaw, R.F.,1992. Laval development, distribution, and ecology of Cobia *Rachycentron canadum* (Family : Rachycentridae) in the northern Gulf of Mexico. Fish. Bull.,90:668-677.

Goyer, R. A. 1996. Toxic effects of metals. The Basic Science of Poisons. Fifth edition, Casarett and Doull's toxicology.

Herut, B., Hornung, H., Kress,N. ,and Cohen, Y. 1996. Environmental relaxtion in response to reduced contaminant input : The case of mercury pollution in Haifa Bay,Israel. Marine Pollution Bulletin. Vol. 32, No. 4, pp. 366-373.

Southeast Asian Fisheries Development Center. 1998. Field Gide to Important Commercial Marine Fishes of South China Sea. Marine Fishery Resources Development and Management Department. Malaysia.

Menasveta, P. 1975. Aquatic environmental meercury contamination. J. Sci. Soc. Thailand 1:167-177.

Menasveta, P. 1981. Thailand Activities on Marine Pollution Monitoring Using Commercially Exploited Shellfish as Determinants. Report to the WESTPAC task team meeting on marine pollution research and monitoring using commercially exploited shellfish as determinants. January 26-30,1981. Manila,The Philippines.

Menasveta, P. 1993. Total Mercury in Fishes Caught from Unocal Natural Gas Production Platform in the Gulf of Thailand. A report submitted to Unocal Thailand, Ltd. Aquatic Resources Research Institute.

Menasveta, P. 1999. Mercury monitoring in the gulf of Thailand : 1974-1997. The Thailand – Japan Seminar on Dissemination of Health, Social and Economic Impact by Environmental Pollution : A Japanese Experience in Minamata Disease.

Menasveta, P., ,and Cheevaparanapivat, V. 1982. Heavy metals in bivalves collected from various river estuaries of Thailand.

Menasveta, P., ,and Cheevaparanapivat, V. 1981. Heavy metals, organochlorine pesticides and PCBs in green mussels, mullets and Sediments of river mouths in Thailand. Marine Pollution Bulletin Vol.12:pp.19-25.

Menasveta, P. ,and Siriyong, R. 1977. Mercury content of several predacious fish in the Andaman sea. Marine Pollution Bulletin Vol. 8, No.9,pp. 200-204.

Miettnen, J. K. 1994. Environmental sinks for mercury and Surveillance for environmental risk. Global perspectives on lead, mercury and cadmium cycling in environment. Published by Eastern Ltd.

Monteiro, R. ,and Lopes, H.D. 1990. Mercury content of swordfish, *Xiphias gladius,* in relation to length, weight, age and sex. Marine Pollution Bulletin Vol.21, No. 6, pp. 293-296.

Phillips,C.R., Heilprin, D.J. and Hart, M. A. 1997 Mercury accumulation in barred sand bass (*Paralabrax nebulifer*) near a large wastewater outfall in the southern california bight. Marine Pollution Bulletin Vol.34, No. 34, pp. 96-102.

Piyakarnchana, T., Paphavasit, N., Wattayakorn, G. ,and Bonnpapong, M. 1990. Marine Pollution in the Gulf of Thailand. Land–based marine polluton programs in the Asia–Pacific region status and legal developments. proceedings of workshop held on May 7-10,1989 Chulalongkorn University, Bangkok.

Richard, B. J., Garnham, J. S. ,and Fabris, J. G. 1994. Trace metal concentrations in mussels (*Mytilus dulis plaulats* L) transplanted into southern Australian waters. Marine Pollution Bulletin Vol.28. No. 6, pp.392-396.

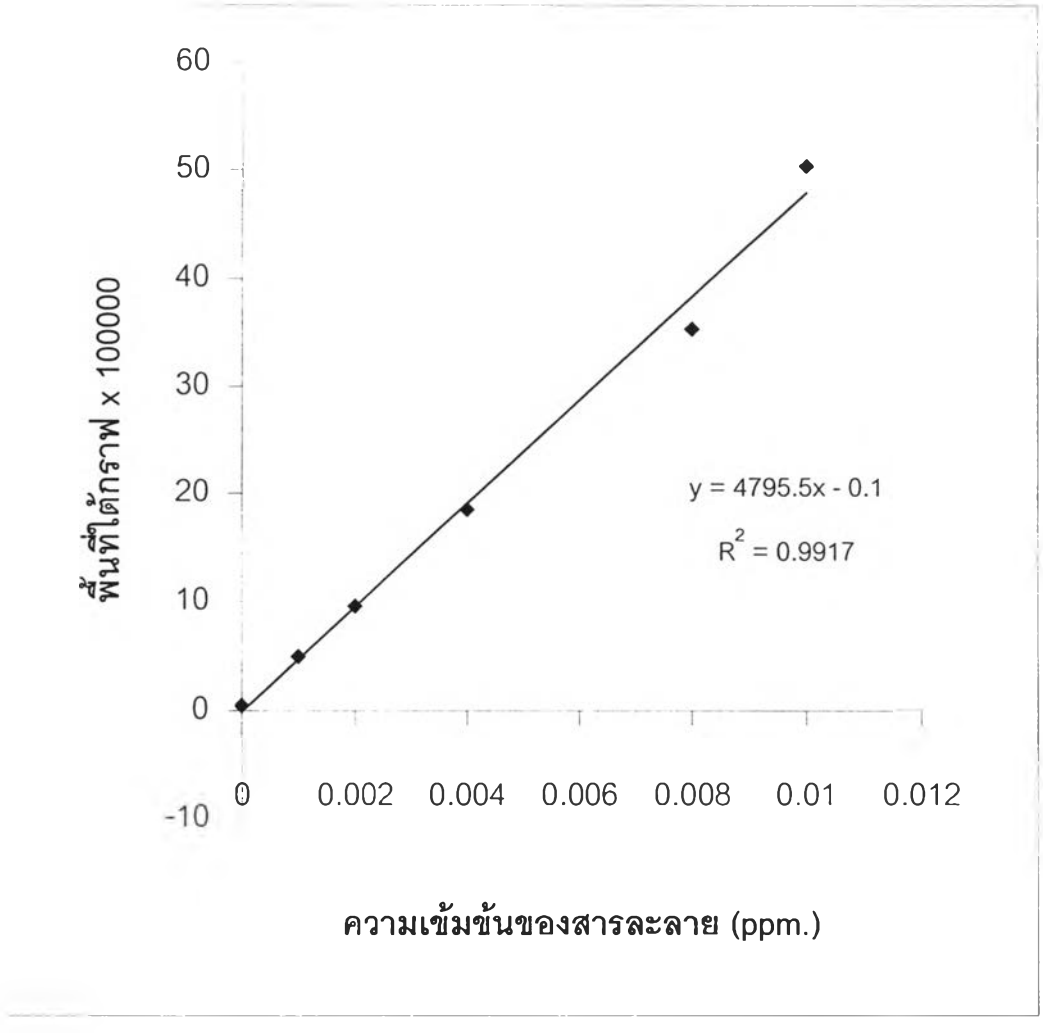
Caylor, R.E., Biesiot, P. M., and Franks, J.S. 1994. Culture of Cobia (*Rachycentron canadum*) : cryopreservation of sperm and induced spawning. Aquaculture 125:81-92.

Yi, Z. J. 1994. Speciation and transfer of mercury and arsenic in surface sea water and marine environments in China. Global Perspectives on Lead, Mercury and Cadmium Cycling in Environment. Published by Eastern Ltd.

ภาคผนวก ก
ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา

ตัวอย่างกราฟมาตรฐาน

กราฟมาตรฐานของการวิเคราะห์หาปริมาณปรอท วันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2541



ผลการวิเคราะห์หาปริมาณปรอทในสารมาตรฐาน DORM-2

วันที่วิเคราะห์	ตัวอย่างที่	น้ำหนัก (g.)	พื้นที่ใต้กราฟที่เครื่องวิเคราะห์อ่านได้	ความเข้มข้นที่ได้จากกราฟมาตรฐาน (ppm.)	ความเข้มข้นที่วิเคราะห์ได้ (ppm.)
1/6/41	1	0.2515	4752216	0.0108	4.339
	2	0.2524	5126915	0.0117	4.650
	3	0.2570	5562256	0.0133	5.183
8/6/41	4	0.2610	4983670	0.0119	4.573
	5	0.2563	4221201	0.0118	4.593
11/6/41	6	0.2620	4399669	0.0129	4.705
	7	0.2577	4413874	0.0123	4.800
	8	0.2676	5289785	0.0123	4.630
17/6/41	9	0.2535	4935238	0.0124	4.557
	10	0.2640	5057710	0.0116	4.486
	11	0.2625	5229948	0.0118	4.644
24/6/41	12	0.2562	5539081	0.0121	4.740
	13	0.2637	5359440	0.0121	4.738
	14	0.2576	5286986	0.0125	4.784
1/7/41	15	0.2577	4892472	0.0123	4.40
	16	0.2576	4860688	0.0113	4.377
	17	0.2711	5123112	0.0119	4.384
2/7/41	18	0.2579	4883061	0.0113	4.392
	19	0.2525	4719985	0.0109	4.335
	20	0.2502	5529884	0.0121	4.816
28/7/41	21	0.262	5454895	0.0119	4.537
	22	0.2522	5232795	0.0114	4.521
	23	0.261	5414746	0.0118	4.521
30/7/41	24	0.3131	6121821	0.0143	4.576
	25	0.3015	5667908	0.0132	4.395

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณปรอทในสารมาตรฐาน DORM-2 (ต่อ)

วันที่วิเคราะห์	ตัวอย่างที่	น้ำหนัก (g.)	พื้นที่ใต้กราฟที่เครื่องวิเคราะห์อ่านได้	ความเข้มข้นที่ได้จากกราฟมาตรฐาน (ppm.)	ความเข้มข้นที่วิเคราะห์ได้ (ppm.)
30/7/41	26	0.2664	5167228	0.0121	4.5329
6/8/41	27	0.2565	8322533	0.0125	4.8597
	28	0.2711	5408487	0.0127	4.6731
	29	0.3389	6709426	0.0158	4.6475
7/8/41	30	0.2710	5355601	0.0118	4.3846
	31	0.2586	5040077	0.0118	4.3238
	32	0.2661	5233187	0.0167	4.3879
14/8/41	33	0.2696	5225227	0.0117	4.3261
	34	0.2602	5115634	0.0141	4.3857
	35	0.2581	4917093	0.0116	4.4808
17/8/41	36	0.2550	4826372	0.0114	4.4512
	37	0.2638	5063920	0.0119	4.5156
	38	0.2537	4891642	0.0115	4.5348
28/8/41	39	0.2580	5153359	0.0121	4.6991
	40	0.2538	5044327	0.0119	4.6753
	41	0.2575	4829074	0.0114	4.4104
24/11/41	42	0.2602	5006613	0.0118	4.5260
	43	0.2583	4986918	0.0112	4.3388
	44	0.2632	5064600	0.0114	4.3247
25/11/41	45	0.2600	4989753	0.0112	4.3129
	46	0.2580	5614755	0.0126	4.8934
	47	0.2575	5602681	0.0126	4.8923
26/11/41	48	0.2611	5085687	0.0142	4.3767
	49	0.2590	4977034	0.0118	4.3179
	50	0.2651	5136866	0.0154	4.3547

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณปรอทในเนื้อปลาช่อนช่อนทะเลที่จับได้จากแท่นเจาะก๊าซธรรมชาติกลางอ่าวไทย

NO.	น้ำหนัก (kg.)	ความยาว (cm.)	ความเข้มข้นปรอท (ppm.)				วันที่เก็บตัวอย่าง
			การวิเคราะห์ครั้งที่			ค่าเฉลี่ย	
			1	2	3		
1	12	105	0.2883	0.1978	0.2915	**0.2592**	2/7/41
2	3.3	83	0.4889	0.3620	0.3763	**0.4091**	10/7/41
3	3.8	88	0.3069	0.2494	0.2249	**0.2604**	11/7/41
4	3.5	82	0.4200	0.2365	0.3802	**0.3456**	14/7/41
5	2.3	71	0.5741	0.3088	0.5575	**0.4801**	2/8/41
6	5.4	96	0.4922	0.4402	0.4305	**0.4543**	23/8/41
7	4.8	87	0.3521	0.2485	0.2931	**0.2979**	27/8/41
8	3.5	73.5	0.2902	0.1736	0.1874	**0.2171**	2/9/41
9	6.5	94	-	0.4280	0.4974	**0.4627**	5/9/41
10	6.5	96.5	0.1811	0.2022	0.1837	**0.1890**	15/9/41
11	2.8	71	0.2761	0.3779	0.3643	**0.3394**	28/9/41
12	1.3	57	0.3197	0.3700	0.2862	**0.3253**	5/10/41
13	5.8	93	0.4423	0.5254	0.6404	**0.5360**	12/10/41
14	2	67	0.1905	0.1829	0.3681	**0.2472**	16/10/41
15	6.5	85	0.5462	0.5235	0.6042	**0.5580**	17/10/41
16	9	94	0.2926	0.2810	0.349	**0.3075**	22/10/41
17	4.5	95	0.6987	0.8326	0.932	**0.8211**	25/10/41

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณปรอทในปลาช่อนทะเลที่เก็บตัวอย่างจากท่าเทียบเรือประมงในเขตสุขาภิบาลบางเสร่ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

NO.	น้ำหนัก (kg.)	ความยาว (cm.)	ความเข้มข้นปรอท (ppm.)				วันที่เก็บตัวอย่าง
			การวิเคราะห์ครั้งที่			ค่าเฉลี่ย	
			1	2	3		
1	2	67	0.1210	0.1089	0.0847	**0.1049**	8/2/41
2	1.9	66.5	0.0877	-	0.0824	**0.0851**	"
3	1.2	56	0.0969	0.1110	0.0817	**0.0965**	"
4	2.2	72	0.0873	0.0879	0.0738	**0.0830**	"
5	1.5	62	0.1112	0.1030	0.0830	**0.0991**	"
6	2.2	67	0.1192	0.1179	0.1137	**0.1169**	"
7	2.5	75	0.1997	0.1054	0.1068	**0.1373**	"
8	2.8	78	0.0974	0.1990	0.2899	**0.1954**	"
9	2.7	76	0.1054	0.0961	0.1074	**0.1030**	"
10	2.7	76	0.1187	0.0937	0.0926	**0.1017**	"
11	3.6	84	0.1582	0.1308	0.1226	**0.1372**	"
12	1.4	64	0.1459	0.1283	0.1522	**0.1421**	"
13	3.4	76	0.0756	0.0713	0.0884	**0.0784**	"
14	2.2	65	0.0703	0.0759	0.7500	**0.2987**	25/2/41
15	1.4	59	0.0488	0.0529	0.0477	**0.0498**	"
16	1.4	57	0.0461	0.0677	0.0681	**0.0606**	"
17	1.3	55	0.0377	0.0459	0.0473	**0.0436**	"
18	2.4	69	0.1611	0.1358	0.1411	**0.1460**	"
19	1	53	-	0.0289	0.0279	**0.0284**	"
20	1	53	0.0320	0.0299	0.0339	**0.0319**	"
21	2.1	66	0.0739	0.0596	0.0612	**0.0649**	11/3/41
22	0.8	50	-	0.0591	0.0583	**0.0587**	"
23	0.6	43.5	-	0.0278	0.0242	**0.0260**	"
24	0.4	40	0.0424	0.0334	0.0344	**0.0367**	"

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณปรอทในปลาซ่อนทะเลที่เก็บตัวอย่างจากท่าเทียบเรือประมงในเขตสุขาภิบาลบางเสร่ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี (ต่อ)

NO.	น้ำหนัก (kg.)	ความยาว (cm.)	ความเข้มข้นปรอท (ppm.)				วันที่เก็บตัวอย่าง
			การวิเคราะห์ครั้งที่			ค่าเฉลี่ย	
			1	2	3		
25	1.7	63	0.0471	0.0462	0.0490	0.0474	11/3/41
26	2.7	70	-	0.0741	0.0707	0.0724	"
27	2	65	0.0779	0.0652	-	0.0716	"
28	1.5	60	0.0513	0.0509	0.0536	0.0519	"
29	1.5	60	0.0672	0.0690	0.0860	0.0741	"
30	1.4	58	0.0161	0.0304	0.0270	0.0245	"
31	1	54	0.0507	0.0555	0.0507	0.0523	"
32	1.4	55.5	0.0658	0.0700	0.0429	0.0596	25/4/41
33	3.1	74	0.0783	0.0761	-	0.0772	"
34	1.4	60	0.0496	0.0612	0.0570	0.0559	"
35	2.1	65	-	0.0612	0.0570	0.0591	"
36	1.5	60	0.0421	-	0.0304	0.0363	"
37	3.1	60	-	0.0968	0.0162	0.0565	"
38	2.5	68	-	0.0744	0.0785	0.0765	"
39	0.9	52	-	0.0467	0.0280	0.0374	"
40	1.5	59	-	0.0629	0.0501	0.0565	"
41	2.7	63	0.0612	0.0472	0.0376	0.0487	"

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณปรอทในปลาช่อนทะเลที่เก็บตัวอย่างจากท่าเทียบเรือประมงในเขตอำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช

NO.	น้ำหนัก (kg.)	ความยาว (cm.)	ความเข้มข้นปรอท (ppm.)				วันที่เก็บตัวอย่าง
			การวิเคราะห์ครั้งที่			ค่าเฉลี่ย	
			1	2	3		
1	1	55	-	0.0504	0.0307	**0.0406**	8/5/41
2	0.9	55	-	0.0626	0.0469	**0.0548**	"
3	0.8	54	0.0187	0.0234	0.0116	**0.0179**	"
4	1.8	68	0.0674	0.0552	0.0425	**0.0550**	"
5	1.5	62	0.0378	0.0370	0.0252	**0.0333**	"
6	1.2	59	0.0219	0.0201	0.0124	**0.0181**	"
7	1.2	57	0.0535	0.0537	0.0388	**0.0487**	"
8	1.1	54	-	0.0505	0.0488	**0.0497**	"
9	0.5	45	0.0516	0.0331	0.0414	**0.0420**	"
10	0.5	47	0.0366	0.0443	0.0381	**0.0397**	"
11	0.5	47	0.0314	0.0284	0.0279	**0.0292**	"
12	1.2	55	0.0546	0.0461	0.0430	**0.0479**	"
13	0.9	55	0.0685	0.0613	0.0612	**0.0637**	"
14	2	70	0.1667	0.1941	0.1987	**0.1865**	"
15	4.3	88	0.2346	0.2071	0.2077	**0.2165**	"
16	1.3	64	0.0619	0.0912	0.0560	**0.0697**	"
17	3	81	0.1585	0.1792	0.1568	**0.1648**	"
18	1.9	67	0.2689	0.1675	0.1494	**0.1953**	"
19	1.6	62	0.1730	0.2199	0.1682	**0.1870**	"
20	1.8	69	0.0779	0.0842	0.0749	**0.0790**	9/5/41
21	2	68	0.1445	0.1628	0.1332	**0.1468**	"
22	2.3	71	0.1288	0.1173	0.1401	**0.1287**	"
23	2.2	69	0.1378	0.1275	0.1526	**0.1393**	"
24	2	66	0.2094	0.1956	0.2508	**0.2186**	"

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณปรอทในปลาช่อนทะเลที่เก็บตัวอย่างจากท่าเทียบเรือประมงในเขตอำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)

NO.	น้ำหนัก (kg.)	ความยาว (cm.)	ความเข้มข้นปรอท (ppm.)				วันที่เก็บตัวอย่าง
			การวิเคราะห์ครั้งที่			ค่าเฉลี่ย	
			1	2	3		
25	2	64	0.0485	0.0517	0.0669	0.0557	9/5/41
26	2.2	69	0.0795	0.0663	0.0963	0.0807	"
27	2	65	0.0253	0.0186	-	0.0220	"
28	1.5	64	0.0934	0.0704	0.0920	0.0853	"
29	2	70	0.1220	0.1206	0.1649	0.1358	"
30	2	68	0.2529	0.2097	0.3090	0.2572	"
31	1.9	66	0.0551	0.0574	0.0715	0.0613	"
32	2.3	74	0.0794	0.0844	0.1009	0.0882	"

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณปรอทในปลาช่อนทะเล ที่เก็บตัวอย่างจากท่าเทียบเรือประมง จังหวัดระนอง

NO.	น้ำหนัก (kg.)	ความยาว (cm.)	ความเข้มข้นปรอท (ppm.)				วันที่เก็บตัวอย่าง
			การวิเคราะห์ครั้งที่			ค่าเฉลี่ย	
			1	2	3		
1	3.8	82	0.3409	-	0.4174	**0.3792**	23/5/41
2	2	68.5	0.1588	0.1754	0.1805	**0.1716**	"
3	1.4	60	0.0160	0.0388	0.0409	**0.0319**	"
4	1.1	51.5	0.0539	0.0434	0.0448	**0.0474**	"
5	0.65	47	0.0375	0.0276	0.0353	**0.0335**	"
6	0.55	45	0.0286	-	0.0202	**0.0244**	"
7	0.55	44	0.0356	0.0237	0.0377	**0.0323**	"
8	0.35	41	0.2190	0.0138	0.0171	**0.0833**	"
9	0.3	37	0.0164	0.0117	0.0105	**0.0129**	"
10	6	98	-	0.0755	0.1154	**0.0955**	"
11	2.4	72	0.0872	0.0509	0.0795	**0.0725**	"
12	2	69	0.0540	0.0354	0.0527	**0.0474**	"
13	1.4	63	0.0395	0.0399	0.0554	**0.0449**	"
14	1	56	0.0237	0.0227	0.0237	**0.0234**	"
15	0.8	51	0.0263	0.0475	-	**0.0369**	"
16	0.7	49.5	0.0426	0.0468	0.0477	**0.0457**	"
17	5.6	93.5	0.0633	0.0697	0.0752	**0.0694**	"
18	5	89	-	0.2568	0.2413	**0.2491**	"
19	4	85	0.1115	0.1235	0.1164	**0.1171**	"
20	3.8	81	-	0.2049	0.2351	**0.2200**	24/5/41
21	2.8	71	0.0516	0.0736	0.0762	**0.0671**	"
22	2.8	75	0.0905	0.1034	0.1155	**0.1031**	"
23	2.4	71	0.0112	0.0856	0.1263	**0.0744**	"
24	2.2	71	0.0412	0.0481	0.0580	**0.0491**	"

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณปรอทในปลาซ่อนทะเลที่เก็บตัวอย่างจากท่าเทียบเรือประมง จังหวัดระนอง (ต่อ)

NO.	น้ำหนัก (kg.)	ความยาว (cm.)	ความเข้มข้นปรอท (ppm.)				วันที่เก็บตัวอย่าง
			การวิเคราะห์ครั้งที่			ค่าเฉลี่ย	
			1	2	3		
25	1.6	61	-	0.0392	0.0483	**0.0438**	24/5/41
26	1.6	61	0.0203	0.0296	0.0339	**0.0279**	"
27	1	54.5	0.0783	0.0791	0.0967	**0.0847**	"
28	0.9	52.5	-	0.0227	0.0336	**0.0282**	"
29	0.9	49	0.0259	0.0495	-	**0.0377**	"
30	0.8	51	-	0.0261	0.0347	**0.0304**	"
31	0.6	44	-	0.0255	0.0280	**0.0268**	"
32	0.4	40	-	0.0218	0.1257	**0.0738**	"

ภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติสัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อบริเวณโคนครีบหลังกับน้ำหนักในปลาซ่อนทะเลที่จับได้จากแท่นเจาะก๊าซธรรมชาติกลางอ่าวไทย

Regression Statistics	
Multiple R	0.0390
R Square	0.0015
Adjusted R Square	-0.0650
Standard Error	0.1634
Observations	17

ANOVA

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	0.00061	0.0006	0.0229	0.8819
Residual	15	0.40043	0.0267		
Total	16	0.40104			

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95.0%*	*Upper 95.0%*
Intercept	0.39418	0.084293	4.6763	0.0003	0.2145	0.574	0.215	0.574
X Variable 1	-0.0023	0.015147	-0.1512	0.8819	-0.0346	0.03	-0.03	0.03

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติสัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อบริเวณโคนครีบหลังกับความยาวลำตัวปลาช่อนทะเลที่จับได้จากแท่นเจาะก๊าซธรรมชาติกลางอ่าวไทย

Regression Statistics	
Multiple R	0.198753
R Square	0.039503
Adjusted R Square	-0.02453
Standard Error	0.160249
Observations	17

ANOVA

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	0.015842	0.0158	0.6169	0.4444
Residual	15	0.385198	0.0256		
Total	16	0.40104			

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95.0%*	*Upper 95.0%*
Intercept	0.175512	0.266932	0.6575	0.5208	-0.3934	0.744464	-0.3934	0.74446
X Variable 1	0.002452	0.003122	0.7854	0.4444	-0.0042	0.009107	-0.0042	0.00910

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อกับน้ำหนักปลาช่อนทะเลที่เก็บตัวอย่างได้จากท่าเทียบเรือประมงในเขตสุขาภิบาลบางเสร่ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

Regression Statistics	
Multiple R	0.44665
R Square	0.19949
Adjusted R Square	0.17897
Standard Error	0.04659
Observations	41

ANOVA

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	0.0211	0.0211	9.719	0.00342
Residual	39	0.0847	0.00217		
Total	40	0.1058			

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95.0%*	*Upper 95.0%*
Intercept	0.02516	0.0191	1.31952	0.195	-0.01341	0.06	-0.01	0.06
X Variable 1	0.02937	0.0094	3.11755	0.003	0.01031	0.05	0.01	0.05

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อบริเวณโคนครีบหลังกับความยาวลำตัวปลาช่อนทะเลที่เก็บตัวอย่างได้จากท่าเทียบเรือประมงในเขตสุขาภิบาลบางเสร่ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

Regression Statistics	
Multiple R	0.546992
R Square	0.2992
Adjusted R Square	0.281231
Standard Error	0.043593
Observations	41

ANOVA

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	0.031643	0.0316	16.65068	0.0002
Residual	39	0.074115	0.0019		
Total	40	0.105758			

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95.0%*	*Upper 95.0%*
Intercept	-0.10933	0.046917	-2.3305	0.025061	-0.2042	-0.0144	-0.2042	-0.01443
X Variable 1	0.003014	0.000739	4.0805	0.000215	0.0015	0.0045	0.0015	0.00450

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อบริเวณโคนครีบหลังกับน้ำหนักปลาซ่อนทะเลที่เก็บตัวอย่างได้จากท่าเทียบเรือประมงในเขตอำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช

Regression Statistics	
Multiple R	0.643311
R Square	0.413849
Adjusted R Square	0.394311
Standard Error	0.053085
Observations	32

ANOVA

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	0.05969	0.0596	21.181	7E-05
Residual	30	0.08454	0.0028		
Total	31	0.14423			

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95.0%*	*Upper 95.0%*
Intercept	0.001133	0.02256	0.0502	0.9603	-0.045	0.0472	-0.045	0.0472
X Variable 1	0.056606	0.01229	4.6023	7E-05	0.0315	0.0817	0.0314	0.0817

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อบริเวณโคนครีบหลังกับความยาวลำตัวปลาซ่อนทะเลที่เก็บตัวอย่างจากท่าเทียบเรือประมงในเขตอำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช

Regression Statistics	
Multiple R	0.638821
R Square	0.408092
Adjusted R Square	0.388362
Standard Error	0.053345
Observations	32

ANOVA

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	0.05886	0.0588	20.68355	8.32E-05
Residual	30	0.085372	0.0028		
Total	31	0.144232			

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95.0%*	*Upper 95.0%*
Intercept	-0.1971	0.065045	-3.0302	0.004995	-0.3299	-0.0642	-0.3299	-0.06426
X Variable 1	0.004618	0.001016	4.5479	8.32E-05	0.0025	0.0066	0.0025	0.00669

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อบริเวณโคนครีบหลังกับน้ำหนักในปลาช่อนทะเลที่เก็บตัวอย่างได้จากท่าเทียบเรือประมงจังหวัดระนอง

Regression Statistics	
Multiple R	0.6277
R Square	0.3939
Adjusted R Square	0.3737
Standard Error	0.0615
Observations	32

ANOVA

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	0.07374	0.0737	19.5007	0.00012
Residual	30	0.11345	0.0037		
Total	31	0.18720			

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95.0%*	*Upper 95.0%*
Intercept	0.01684	0.01754	0.9596	0.3448	-0.019	0.0526	-0.019	0.0527
X Variable 1	0.03476	0.00787	4.4159	0.0001	0.01868	0.0508	0.0186	0.0508

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อบริเวณโคนครีบหลังกับความยาวลำตัวปลาช่อนทะเลที่เก็บตัวอย่างได้จากท่าเทียบเรือประมงจังหวัดระนอง

Regression Statistics	
Multiple R	0.575059
R Square	0.330692
Adjusted R Square	0.308382
Standard Error	0.064626
Observations	32

ANOVA

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	0.061907	0.0619	14.82243	0.000576
Residual	30	0.125296	0.0041		
Total	31	0.187203			

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95.0%*	*Upper 95.0%*
Intercept	-0.08976	0.044963	-1.9962	0.055055	-0.1815	0.0020	-0.1815	0.00207
X Variable 1	0.0027	0.000701	3.8499	0.000576	0.0012	0.0041	0.0012	0.00413

ภาคผนวก ค
อ่าวไทยกับก๊าซธรรมชาติ

อ่าวไทยกับก๊าซธรรมชาติ(บริษัทยูโนแคลไทยแลนด์ จำกัด,2538)

ภายหลังการเกิดวิกฤตการณ์น้ำมันในระหว่างปี พ.ศ. 2522 – 2523 และตามมาด้วยการถีบตัวสูงขึ้นของราคาน้ำมันดิบ ทำให้ภาครัฐบาลและภาคเอกชนในประเทศไทยมุ่งพัฒนาแหล่งพลังงานขึ้นใช้เองในประเทศ เช่น พลังน้ำ ถ่านลิกไนต์ เชื้อเพลิงชีวภาพ ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซธรรมชาติเหลว และน้ำมัน

ในส่วนของก๊าซธรรมชาติ ความคิดที่จะนำพลังงานนี้มาใช้เริ่มจาก ในปี พ.ศ. 2503 ยูโนแคล(ยูเนียนออยล์ออฟแคลิฟอเนียร์) ติดต่อกับรัฐบาลไทยเป็นครั้งแรกเพื่อเสนอความคิดเกี่ยวกับการดำเนินการประเมินศักยภาพทางด้านน้ำมันและก๊าซธรรมชาติของประเทศไทยและได้รับการตอบรับการตอบรับเป็นอย่างดีจากรัฐบาลไทย

สองปีต่อมายูโนแคลจึงเป็นบริษัทแรกที่ได้รับสิทธิให้สำรวจหาแหล่งปิโตรเลี่ยมในประเทศไทยในเขตที่ราบสูงโคราช อย่างไรก็ตามการสำรวจครั้งนั้นไม่ประสบผลสำเร็จ

ในปี พ.ศ. 2511 รัฐบาลเปิดให้มีการสำรวจหาแหล่งปิโตรเลี่ยมในอ่าวไทย บริษัทยูโนแคลในขณะนั้นยังมีสำนักงานอยู่ในกรุงเทพฯ ได้ยื่นขอสัมปทานเพื่อทำการสำรวจและได้รับอนุญาติ ความสำเร็จครั้งแรกในการสำรวจหาแหล่งพลังงานเกิดขึ้นในช่วงต้นปี พ.ศ. 2516 เมื่อมีการค้นพบแหล่งก๊าซเอราวัณ

ในขณะนั้นความต้องการกระแสไฟฟ้าภายในประเทศกำลังขยายตัวอย่างรวดเร็ว นอกจากโรงไฟฟ้าพลังน้ำซึ่งมีไม่กี่แห่งแล้ว ประเทศไทยยังต้งอาศัยพลังงานความร้อนซึ่งใช้น้ำมันที่นำเข้าจากต่างประเทศเป็นเชื้อเพลิง ขณะเดียวกันราคาน้ำมันก็เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ เป็นสาเหตุให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยสนับสนุนแนวความคิดในการนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าและได้เริ่มเปลี่ยนแปลงโรงไฟฟ้าให้สามารถใช้ได้ทั้งก๊าซธรรมชาติและน้ำมันเตา

พร้อมกันนั้นได้มีการศึกษาความเป็นไปได้ในการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติใต้น้ำซึ่งมีความยาวถึง 425 กิโลเมตร ท่อดังกล่าววางจากแหล่งเอราวัณไปขึ้นฝั่งที่จังหวัดระยองซึ่งอยู่ห่างไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของกรุงเทพฯ ประมาณ 200 กิโลเมตร ก๊าซธรรมชาติจะถูกส่งไปยังสถานีผลิตกระแสไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการวางท่อดังกล่าวรัฐบาลไทยได้รับการสนับสนุนจากธนาคารโลก

พ.ศ. 2521 ยูโนแคลได้ลงนามในสัญญาขายก๊าซฉบับแรกกับองค์การก๊าซธรรมชาติแห่งประเทศไทย (เป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม ต่อมาถูกยุบและรวมเข้ากับการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย) และเริ่มผลิตก๊าซจากแหล่งเอราวัณในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2524

ในช่วงแรกปริมาณการผลิตที่ได้จริงต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้มาก ทั้งนี้เนื่องจากโครงสร้างทางธรณีวิทยาของอ่าวไทยซึ่งสลับซับซ้อนและมีความร้อนสูงมาก เป็นสาเหตุให้การผลิตและการลงทุนเกือบหยุดชะงักลงไปตั้งแต่ระยะแรก แต่ในขณะนั้นรัฐบาลไทยได้คาดการณ์ทางเศรษฐกิจโดยอ้างอิงกับปริมาณก๊าซธรรมชาติที่น่าจะมีอยู่สูงกว่านี้และลงทุนอย่างมหาศาลเพื่อรองรับ เช่น การก่อสร้างโรงผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยก๊าซธรรมชาติ และแปรสภาพโรงไฟฟ้าเก่าอีกแห่งหนึ่งให้เป็นโรงไฟฟ้าแบบใช้ก๊าซธรรมชาติ

นอกจากนี้การคาดการณ์ด้วยความหวังว่าจะมีเชื้อเพลิงภายในประเทศเพิ่มขึ้นทำให้มีอุสาหกรรมใหม่เกิดตามมา มีการก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติและโรงผลิตปูนซีเมนต์แห่งใหม่ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ทำให้โครงการเจาะก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยหยุดชะงักลงไม่ได้ ได้มีการพัฒนาความสามารถในการผลิตจนประสบความสำเร็จสามารถผลิตก๊าซได้ปริมาณเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จนในที่สุดมีการลงนามในสัญญาฉบับที่ 2 และ 3

ปัจจุบันยูโนแคล ได้รับพื้นที่สัมปทานในอ่าวไทย 15,013 ตารางกิโลเมตร มีแหล่งผลิต 8 แหล่ง คือ เอราวัณ บรรพต สตูล ปลาทอง กะพง ฟูนาน สุราษฎร์ และจักรวาล 74 แท่น(60 แท่นหลุมผลิต 4 แท่นผลิต 4 แท่นผลิตกลาง 5 แท่นที่อยู่อาศัย 1 แท่นอุปกรณ์เพิ่มแรงดันและ 1 แท่นชุมทางท่อส่งก๊าซของ ปตท.) มีหลุมขุดเจาะทั้งหมด 1026 หลุม มียอดการผลิตทั้งหมด เป็นก๊าซธรรมชาติ 2,946 พันล้านลูกบาศก์ฟุตและก๊าซธรรมชาติเหลว 107 ล้านบาร์เรล

ปรอทกับก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย(บริษัทยูโนแคลไทยแลนด์,2540)

ปรอทเป็นธาตุโลหะที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ในอ่าวไทยพบปรอทในรูปของสิ่งเจือปนจากการผลิตก๊าซธรรมชาติและก๊าซธรรมชาติเหลวและมีแหล่งกำเนิดในชั้นหินซึ่งอยู่ลึกลงไปใต้พื้นทะเล

บริษัทยูโนแคลไทยแลนด์ฯ ค้นพบปรอทเจือปนอยู่ในก๊าซธรรมชาติและผลผลิตจากหลุมผลิตก๊าซเมื่อปี พ.ศ. 2528 หรือประมาณ 4 ปีหลังจากเริ่มผลิตก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย โดยสรุปพบปรอทใน

- ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซธรรมชาติเหลว ซึ่งเป็นปิโตรเลียมเหลวอันเป็นผลพลอยได้จากการผลิตก๊าซธรรมตะกรันที่ได้จากการผลิตและพบในเรือบรรทุกก๊าซธรรมชาติเหลว ตลอดจนถังและอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ
- น้ำที่ได้จากหลุมผลิต(หรือ น้ำทิ้ง)ซึ่งเดิมอยู่ใต้ดินร่วมกับก๊าซธรรมชาติและผ่านการบำบัดเบื้องต้นแล้ว มีปริมาณปรอทเข้มข้น 300 – 500 ppb.

จากปริมาณปรอทที่เจือปนอยู่ในรูปต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น พบว่าร้อยละ 65 เป็นธาตุปรอทบริสุทธิ์ (Elemental) และสารประกอบของปรอทที่ละลายอยู่ในตะกรัน ร้อยละ 28 เจือปนอยู่ในก๊าซธรรมชาติเหลว ร้อยละ 4 ละลายอยู่ในน้ำทิ้ง และที่เหลืออีกร้อยละ 3 เจือปนอยู่ในก๊าซธรรมชาติ อาจกล่าวได้ว่ามีเพียงร้อยละ 4 (ที่พบในน้ำทิ้ง) เท่านั้นที่ยังไม่สามารถกำจัดได้โดยสิ้นเชิง ส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 96 นั้น ยูโนแคลกล่าวว่าสามารถกำจัดปรอทได้อย่างปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

การกำจัดปรอทของยูโนแคล

ปรอทที่เจือปนในก๊าซธรรมชาติและก๊าซธรรมชาติเหลวจะถูกแยกและกำจัดโดยผู้ซื้อ ณ โรงงานแปรรูป เช่น โรงแยกก๊าซธรรมชาติและโรงกลั่นน้ำมัน โดยวิธีการกำจัดปรอทบนบกด้วยวิธีซึ่งถือว่าเป็นเทคโนโลยีที่พิสูจน์แล้วและมีใช้อยู่ทั่วไป

ในส่วนของตะกรันที่มีปรอทปนอยู่นั้น เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีโรงงานกำจัดกากอุตสาหกรรมประเภทนี้ ยูโนแคลจึงใช้วิธีอัดตะกรันดังกล่าวกลับสู่หลุมก๊าซที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งยูโนแคลกล่าวว่าเป็นวิธีที่มีการปฏิบัติในภูมิภาคอื่นๆของโลกและเป็นวิธีที่ไม่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อมของอ่าวไทย จึงได้รับคำอนุมัติจากกรมทรัพยากรธรณีให้ดำเนินการได้เป็นครั้งแรกเมื่อกลางปี พ.ศ. 2538

ในส่วนของน้ำทิ้งจากจำนวนแท่นก๊าซทั้งหมด ซึ่งปัจจุบันมีอยู่ประมาณ 80 แท่น มีการปล่อยน้ำทิ้งเพียง 8 แท่น ยูโนแคลกล่าวว่าเป็นน้ำทิ้งที่ได้รับการบำบัดเบื้องต้นแล้ว โดยเฉลี่ยแต่ละวันมีปริมาณน้ำทิ้งดังกล่าวประมาณ 24,000 บาร์เรล หรือ 3,800 ลูกบาศก์เมตร

ภาคผนวก ง
กลไกทางกฎหมายเพื่อการควบคุมปรอทในสิ่งแวดล้อม

กลไกทางกฎหมายเพื่อการควบคุมปรอทในสิ่งแวดล้อม (กรมควบคุมมลพิษ, 2536)

มาตรการควบคุมทางกฎหมายในประเทศไทย

1) มาตรการควบคุมสำหรับอากาศบริเวณที่ทำงาน

ประกาศกระทรวงมหาดไทย ที่ออกภายใต้คณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2520 เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม (สารเคมี) หมวด 1 ข้อ 4 กำหนดไว้ว่า ห้ามมิให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีปริมาณความเข้มข้นของสารปรอทเกินกว่า 0.05 mg./m3

ประกาศกระทรวงอุสาหกรรม ที่ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงานฉบับที่ 2 เมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2536 เรื่อง กำหนดค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน กำหนดไว้ว่า อากาศที่สามารถระบายออกจากโรงงาน ต้องมีค่าสารปรอทเจือปนไม่เกินค่าที่กำหนดไว้สำหรับการผลิตทั่วไป เท่ากับ 3 mg/m3

2) มาตรการควบคุมสำหรับอาหาร

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 80 (พ.ศ. 2527) เรื่อง กำหนดมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน ได้กำหนดให้อาหารมีสารปรอทปนเปื้อนได้ไม่เกิน 0.5 mg/kg สำหรับอาหารทะเล และไม่เกิน 0.02 mg/kg สำหรับอาหารอื่นๆ

3) มาตรการควบคุมสำหรับน้ำดื่ม

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะที่ปิดสนิท ได้กำหนดให้น้ำดื่มดังกล่าวมีค่าปรอทปนเปื้อนได้ไม่เกิน 0.002 mg/kg

ส่วนประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2521) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 เรื่องกำหนดหลักเกณฑ์และมาตรฐานในทางวิชาการสำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ข้อ 2(2) ได้กำหนดให้น้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคมีสารปรอทปนเปื้อนได้ไม่เกิน 0.001 mg/l

4) มาตรการควบคุมสำหรับน้ำทิ้งจากโรงงานอุสาหกรรม

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2525) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2512 เรื่อง หน้าที่ของผู้รับใบอนุญาติประกอบกิจการโรงงาน ได้กำหนดให้น้ำทิ้งที่จะระบายออกจากโรงงานลงสู่แหล่งน้ำมีปรอทเจือปนได้ไม่เกิน 0.005 mg/l ยกเว้นเฉพาะโรงงานถลุง

สังกะสี ซึ่งกำหนดตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2521) ให้มีสารปรอทในน้ำทิ้งได้ไม่เกิน 0.002 mg/l

5) มาตรการควบคุมสำหรับแหล่งน้ำทั่วไป

ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน พ.ศ. 2528 เรื่องกำหนดมาตรฐานและวิธีการตรวจลอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินซึ่งมิใช่ทะเลได้กำหนดให้น้ำในแหล่งน้ำจืดมีปริมาณสารปรอทที่อยู่ในรูปของ total mercury ได้ไม่เกิน 0.002 mg/l

6) มาตรการควบคุมสำหรับวิธีการทำลายกากตะกอนที่มีสารปรอทเจือปน

ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรมฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2531) เรื่อง กำหนดวิธีการเก็บ ทำลาย ฤทธิ์ กำจัด ฝัง ทิ้ง เคลื่อนย้ายและการขนส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ได้กำหนดวิธีการทำลายกากตะกอนที่มีสารปรอทปนเปื้อนไว้ดังนี้คือ ให้นำกากตะกอนมาผสมกับสารละลายโซเดียมซัลไฟด์ (Na_2S) เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีได้เป็นปรอทซัลไฟด์(HgS) แล้วจึงทำให้เป็นก้อน (solidification) ด้วยการผสมกับปูนซีเมนต์ ในกรณีที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพหรือลดอัตราการซึมของสารพิษให้ใช้สารตัวเติม(additives)ผสมลงไปด้วย

นอกจากนี้ในประกาศฉบับดังกล่าวยังได้กำหนดให้ผู้รับใบอนุญาติประกอบกิจการโรงงานที่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ ปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม ราชบุรีและสมุทรสาคร ต้องทิ้งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วด้วยการฝังตามวิธีการและ ณ สถานที่ที่กำหนดไว้ โดยจะต้องมีการตรวจสอบคุณลักษณะของน้ำใต้ดินบริเวณที่ทำการฝังด้วย ซึ่งจะมีสารปรอทปนเปื้อนอยู่ในน้ำใต้ดินบริเวณนั้นได้ไม่เกิน 0.001 mg/l

มาตรการควบคุมทางกฎหมายในต่างประเทศ

มาตรการควบคุมทางกฎหมายหรือมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารปรอทในต่างประเทศ เท่าที่รวบรวมได้มีดังต่อไปนี้

1) มาตรการควบคุมในบรรยากาศ

ประเทศสหภาพแห่งสาธารณรัฐสังคมนิยมโซเวียต ได้กำหนดให้ปริมาณความเข้มข้นของสารปรอทในบรรยากาศมีได้สูงสุดไม่เกิน 0.0003 mg/m3 ต่อวัน

2) มาตรการควบคุมในอากาศสำหรับการทำงาน

ประเทศสหภาพแห่งสาธารณรัฐสังคมนิยมโซเวียต ได้กำหนดให้ปริมาณความเข้มข้นของสารปรอทในอากาศบริเวณที่ทำงานมีได้สูงสุดไม่เกิน 0.01 mg/m3

3) มาตรการควบคุมในแหล่งน้ำ

ประเทศสหภาพแห่งสาธารณรัฐสังคมนิยมโซเวียต ได้กำหนดให้ปริมาณความเข้มข้นของสารปรอทในแหล่งน้ำมีได้สูงสุดไม่เกิน 0.005 mg/l

ประเทศฟิลิปปินส์ได้กำหนดให้ปริมาณความเข้มข้นของสารปรอทในแหล่งน้ำจืดมีได้สูงสุดไม่เกิน 0.002 mg/l

ประเทศเชคและสโลวักได้กำหนดให้มีความเข้มข้นของสารปรอทในแหล่งน้ำมีได้สูงสุดไม่เกิน 0.005 mg/l

4) มาตรการควบคุมในน้ำดื่ม

ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ได้กำหนดให้ปริมาณความเข้มข้นของสารปรอทในน้ำที่จะใช้สำหรับการบริโภคมีได้สูงสุดไม่เกิน 0.001 mg/l

ประเทศญี่ปุ่น ได้กำหนดให้ปริมาณความเข้มข้นของสารปรอทที่อยู่ในรูปของ total mercury ในน้ำที่จะใช้สำหรับบริโภคมีได้สูงสุดไม่เกิน 0.0005 mg/l

5) มาตรการควบคุมในน้ำทิ้ง

ประเทศสิงคโปร์ได้กำหนดให้ปริมาณความเข้มข้นของสารปรอทซึ่งเจือปนอยู่ในน้ำทิ้งที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำมีค่าสูงสุดได้ไม่เกิน 0.1 mg/l

ประเทศญี่ปุ่น ได้กำหนดให้ปริมาณความเข้มข้นของสารปรอทที่อยู่ในรูปของ total mercury ซึ่งเจือปนอยู่ในน้ำทิ้งที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำมีค่าสูงสุดได้ไม่เกิน 0.005 mg/l

ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ได้กำหนดให้ปริมาณความเข้มข้นของสารปรอททีจะระบายลงสู่แหล่งน้ำมีค่าสูงสุดได้ไม่เกิน 0.01 mg/l

6) มาตรการควบคุมในดิน

ประเทศสหภาพแห่งสาธารณรัฐสังคมนิยมโซเวียต ได้กำหนดให้ปริมาณความเข้มข้นของสารปรอทในดินมีค่าสูงสุดไม่เกิน 2.1 mg/l

7) มาตรการควบคุมในปลา

ประเทศต่างๆ ในโลกได้กำหนดปริมาณสูงสุดที่ยอมให้มีได้ของสารปรอทในปลาหรือผลิตภัณฑ์จากปลาไว้ตามรายละเอียดแสดงในตาราง

การกำหนดปริมาณปรอทสูงสุดที่ยอมให้มีได้ในปลาโดยประเทศต่างๆ

ประเทศ	ปริมาณสูงสุดที่ยอมให้มีได้ (mg/g)	หมายเหตุ
สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน เชคและสโลวัค	0.1	อาหารทุกประเภทรวามทั้งผลิตภัณฑ์จากปลา
สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน เชคและสโลวัค	0.5	ปลาทูน่า ปลากระโทงเทงและปลาฉลามหนู
ยูโกสลาเวีย	น้อยกว่า0.1-0.5	-
อาร์เจนตินา	0.2	ปลาทูน่า (เล็ก)
อาร์เจนตินา	0.5	ปลาทูน่า (โตเต็มที่)
แคนาดา กรีซ ออสเตรีย ฮังการี กายอานา อิสราเอล เคนยา นิวซีแลนด์ โปรตุเกส สเปน สวิสเซอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา เวเนซูเอลลา คูเวต	0.5	-
ฝรั่งเศส อิตาลี	0.7	-
ฟินแลนด์ สวีเดน	1	-
ไซปรัส เดนมาร์ก เนเธอร์แลนด์	1	รับประทานอาหารปลาครั้งเดียวใน 1 สัปดาห์

ภาคผนวก จ

เอกสารแสดงปริมาณโลหะหนักในเนื้อเยื่อมาตรฐาน DORM-2

ของ National Research Council Canada

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

Coding

The coding refers only to the ultimate method of analyte determination and not all methods were always applied to both certified reference materials, DORM-2 and DOLT-2, which were certified more than a year apart. No mention is made here regarding the various methods of sample preparation, decomposition and possible analyte separation prior to determination within each coded method.

c - Cold vapour atomic absorption spectrometry.
d - Inductively coupled plasma mass spectrometry.
e - cold vapour microwave induced plasma atomic emission spectrometry
f - Flame atomic absorption spectrometry.
g - Graphite furnace atomic absorption spectrometry.
h - Hydride generation atomic absorption spectrometry.
i - Inductively coupled plasma atomic emission spectrometry.
p - Isotope dilution inductively coupled plasma mass spectrometry.
t - gas chromatography - electron capture detection
x - X-ray fluorescence spectrometry

These reference materials are primarily intended for use in the calibration of procedures and the development of methods used for the analysis of marine animals and materials with a similar matrix.

There appear to be elevated concentrations of iron, chromium and nickel in DORM-2 indicating the possible contamination of this material by stainless steel during its preparation. The mercury concentration of this certified reference material (CRM) is also relatively high but it is almost all organomercury and was probably in the dogfish muscle to start with.

Storage and Sampling

The materials should be kept tightly closed in the original bottles and should be stored in a cool location, away from any intense radiation sources such as ultraviolet lamps and sunlight.

The bottles should be well mixed by rotation and shaking prior to use, and tightly closed immediately thereafter. A cleaned teflon ball is included with each sample. It should be inserted into the bottle the first time it is opened. This aids in mixing the material which may tend to cake on prolonged standing.

Homogeneity

The materials were tested for homogeneity at the National Research Council (NRC) in Ottawa. Also, randomly selected bottles were used for the analytical determinations by the NRC laboratory and the collaborating laboratories.

Results from different bottles indicated no significant differences compared to results from sub-samples within bottles. It is assumed, then, that all bottles of these materials have essentially the same composition. The homogeneity is warranted by NRC for samples of 250 mg weight and above for the elements listed on the first page. There is other evidence which supports homogeneity for some of the analytes down to the level of 25 mg samples.

Instructions for Drying

DORM-2 and DOLT-2 can be dried to constant weight by:

(1) drying at reduced pressure (e.g. 50 mm Hg) at room temperature in a vacuum desiccator over magnesium perchlorate for 24 hours.

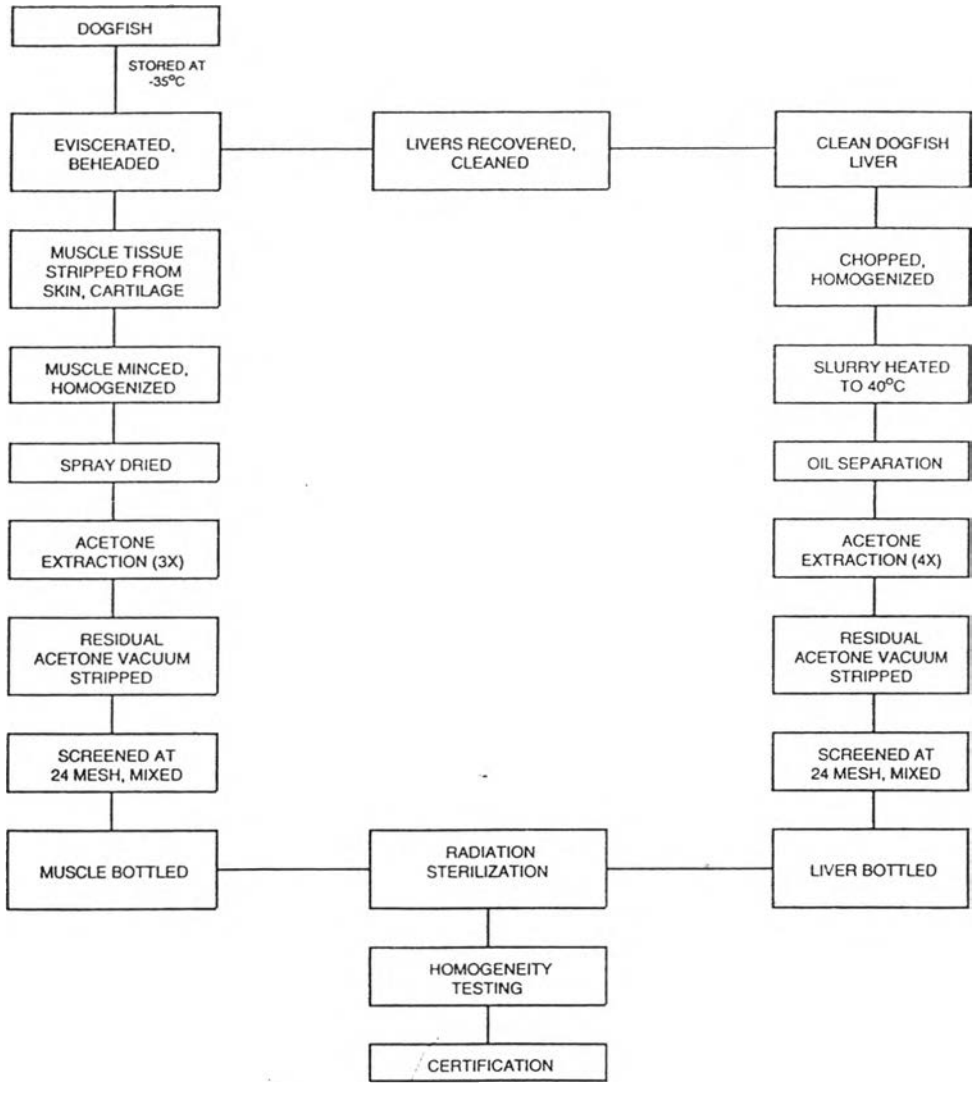
(2) vacuum drying (about 0.5 mm Hg) at room temperature for 24 hours.

Both of these methods were used to obtain a conversion factor to produce the "dry weight" results listed on the first page.

Preparation of Materials

These reference materials were processed at the Canadian Institute for Fisheries Technology, Technical University of Nova Scotia, Halifax. The preparation scheme is described below in the schematic drawing.

The procedure does not result in totally defatted materials. The dogfish muscle (DORM-2) and liver (DOLT-2) materials respectively contain about 5 and 24 percent fat.



Stability

The predecessor CRMs, DORM-1 and DOLT-1, have been periodically analyzed for more than eight years and have been both physically and chemically stable over that time. We expect similar behaviour from DORM-2 and DOLT-2.

Acknowledgements

This material was prepared following the advice of the NRC Committee on Marine Analytical Chemistry. The guidance of the members of the Committee is much appreciated.

These members of staff of the Institute for National Measurement Standards, National Research Council of Canada, participated in the analyses: S. Berman, V.J. Boyko, V.P. Clancy, J. Lam, P. Maxwell, J.W. McLaren, B. Methven, K.W.M. Siu and S. Willie.

The cooperation of the following in the preparation and analysis of these materials is gratefully acknowledged: E.G. Bligh, I. Britt and C.H. Hotton, Canadian Institute of Fisheries Technology, Technical University of Nova Scotia, Halifax, Nova Scotia.

E. Crecelius, B. Lasorsa, R.W. Sanders, C. Anderson and M. Deuth
Marine Science Laboratories, Battelle Pacific Northwest, Sequim,Washington.

B. Presley and P. Boothe,
Department of Oceanography,
Texas A&M University, College Station, Texas.

D.C. Baxter, H. Emteborg and W. Frech,
Department of Chemistry, University of Umeå,
S-901 87 Umeå, Sweden.

Updates

It is anticipated that as more data become available the established values may be updated and reliable values assigned to more elements. Updates will be sent to all users of this reference material.

January 1993
revised March 1994
revised February 1997

Visit our WWW site for updates, a tour of the laboratory and more.....
http://www.ems.nrc.ca

Comments, information and inquiries should be addressed to:

Dr. J.W. McLaren
National Research Council of Canada
Institute for National Measurement Standards
M-12, Montreal Road
Ottawa, Ontario, Canada K1A 0R6

Telephone (613) 993-2359
Facsimile (613) 993-2451
E-mail crm.lert@nrc.ca

Également disponible en français sur demande

Canada

ภาคผนวก ฉ
ลักษณะของอ่าวไทยและทะเลอันดามัน

ลักษณะของอ่าวไทย

อ่าวไทยเป็นส่วนหนึ่งของไหล่ทวีปซุนด้าซึ่งติดกับทะเลจีนใต้ (South Chaina Sea) อยู่ทางด้านตะวันออกของคาบสมุทรมาลายู (Malay Peninsular) ที่กั้นมหาสมุทรแปซิฟิกและมหาสมุทรอินเดียออกจากกัน อ่าวไทยจึงเป็นส่วนในสุดของมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตก (Western Pacific Ocean) โดยเชื่อมต่อมาจากด้านตะวันตกของทะเลจีนใต้ ส่วนของชายฝั่งทะเลที่โอบอ่าวไทยเอาไว้เหลือเปิดไว้ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ เป็นเขตของประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 4 ประเทศ คือ ไทย มาเลเซีย กัมพูชาและเวียตนาม ทำให้ส่วนของน่านน้ำมีความเลื่อมล้ำกันอยู่ อ่าวไทยจึงไม่ใช่น่านน้ำเฉพาะของประเทศไทย แต่ครอบคลุมน่านน้ำของทั้ง 4 ประเทศดังกล่าวด้วย (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย(ททท.),2541 ; อัปสรสุดา ศิริพงศ์, 2528)

หากมองจากแผนที่ตำแหน่งและขอบเขตของอ่าวไทยอยู่ที่ละติจูด 6 องศาเหนือ 30 ฟิลิปดาเหนือ และลองจิจูด 99 – 105 องศาตะวันออก พื้นน้ำมีเนื้อที่ราว 320,000 ตารางกิโลเมตร แนวชายฝั่งของไทยมีส่วนที่ติดอ่าวไทยเป็นระยะทางยาว 1,784 กิโลเมตร และเป็นเขตของ 17 จังหวัด คือ ตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ กรุงเทพฯ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี และนราธิวาส อ่าวไทยจึงเป็นแหล่งทรัพยากรทางทะเลที่สำคัญมาเป็นเวลานานแล้ว (ททท.,2541)

อ่าวไทยเป็นอ่าวกึ่งปิดตื้นๆรูปก้นกระทะและถูกล้อมรอบด้วยแผ่นดินเกือบทั้งหมด ปากอ่าวอยู่ตรงที่เส้นที่ลากผ่านปลายสุดด้านตะวันตกเฉียงใต้ของดินดอนปากแม่น้ำโขงถึงเกาะเล็กๆ เกาะหนึ่งนอกฝั่งตะวันออกของคาบสมุทรไทย-มาเลเซีย แถวเส้นรุ้ง 6 องศาเหนือ ที่ผิวน้ำมีความกว้าง 320 กิโลเมตร แต่ที่ระดับความลึก 50 เมตร มีร่องน้ำกว้างเพียง 50 กิโลเมตร ลึก 67เมตร ที่ติดต่อกับแอ่งลึกตอนในของทะเลจีนใต้ โดยช่องแคบนี้เกิดแนวสันเขาใต้ทะเลสองแนว คือ แนวแรกทอดตัวจากทางตะวันตกเฉียงใต้ของแหลมคาเมา ยาวประมาณ 60 ไมล์ ความลึกเฉลี่ยของ sill dept น้อยกว่า 25 เมตร แนวสันเขาที่สองทอดตัวจากเมืองโกตาบูรูของประเทศมาเลเซียไปทางตะวันออก ความยาวประมาณ 60 ไมล์ มีความลึกเฉลี่ยของ sill dept ประมาณ 50 เมตร แนวสันเขาทั้งสองนี้ยังใช้เป็นแนวเขตแยกอ่าวไทยจากทะเลจีนใต้ด้วย (อัปสรสุดา ศิริพงศ์, 2528; Twesukdi Piyakarnchana et.al.,1990)

อ่าวไทยจัดเป็นอ่าวที่ค่อนข้างตื้น มีความลึกเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางคือ 45 เมตร โดยทั่วไปด้านตะวันออกพื้นทะเลตื้นและราบกว่าภาคตะวันตกซึ่งค่อนข้างชันเป็นโขดหิน

ร่องลึกตรงกลางยื่นเข้ามาราวเส้นรุ้ง12 องศาเหนือ และลึกมากที่สุด 83 เมตร ลักษณะพื้นทะเลของอาวไทยจะตื้นตรงชายฝั่งและค่อยๆลาดลึกลงสู่ร่องลึกตรงกลาง บางแห่งขรุขระประกอบด้วยสันเขามากมายที่มียอดราบกว้างสูงราว 5 เมตร ยาวตั้งแต่ 50 ถึง มากกว่า 4,000 เมตร ในตอนกลางของอ่าว ระยะห่างระหว่างสันเขามีตั้งแต่ 500 - 2,000 เมตรมุมความลาดชันเฉลี่ยของสันเขามีค่า 10 องศา (อัปสรสุดา ศิริพงศ์, 2528)

เรามักแบ่งอ่าวไทยออกเป็นสองส่วน คือ อ่าวไทยตอนบนหรือตอนในกับอ่าวไทยตอนล่างหรือตอนนอก อ่าวไทยตอนในเป็นรูปตัว ก (100 ถึง 101 องศาตะวันออก ละติจูด 13 องศา 30 ลิบดาเหนือ ถึง เส้นรุ้ง 12 องศา 30 ลิบดาเหนือ) อ่าวไทยส่วนนี้ตื้นกว่าตอนนอก โดยมีความลึกเฉลี่ยเพียง 15 เมตร มีพื้นที่ 1,000 ตารางกิโลเมตร บรรจุน้ำ 131 ลูกบาศก์กิโลเมตร จากฝั่งทะเลด้านทิศเหนือพื้นทะเลค่อนข้างตื้นแล้วค่อยๆลาดลงจนถึงความลึก 25 เมตร ที่ปากอ่าวตอนในซึ่งอยู่ระหว่างสัตหีบกับหัวหิน อ่าวไทยตอนนอกเริ่มจากเส้นรุ้ง 12 องศา 30 ลิบดาเหนือ จนถึงเส้นที่ผ่านแหลมคาเมาและปากแม่น้ำโกตาบารู ความลึกเฉลี่ยของอ่าวไทยตอนนอก คือ 45 เมตร ส่วนไหล่ทวีปที่อยู่ถัดจากอ่าวไทยและฝั่งทะเลเวียดนามออกมา มีความลึกที่ไม่เป็นระเบียบจนถึงรอยหักของไหล่ทวีปซึ่งลึกราว 130 เมตร (อัปสรสุดา ศิริพงศ์, 2528)

ที่ก้นอ่าวไทยมีแม่น้ำใหญ่ 4 สายคือ แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำบางปะกง รวมทั้งแม่น้ำเล็กๆอีกเป็นจำนวนมากที่ไหลลงสู่อ่าวไทยซึ่งเป็นสาเหตุให้น้ำในอ่าวไทยค่อนข้างจืดและเมื่อได้รับน้ำทะเลที่มีมีความเค็มค่อนข้างสูงจากทะเลจีนใต้ทำให้น้ำทะเลในอ่าวไทยมีมวลน้ำสองชั้น และทำให้น้ำทะเลในอ่าวไทยมีความขุ่นมากด้วย(ททท.2541; Piyakarnchana et.al.,1990)

การไหลของกระแสน้ำบริเวณผิวน้ำขึ้นอยู่กับลมมรสุม ชนิดที่พัดผ่านอ่าวไทย ได้แก่ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน ลมมรสุมทั้งสองชนิดนี้มีผลโดยตรงกับกระแสน้ำในอ่าวไทยในทางบวกความเร็วลมและทิศทางลม,กระแสน้ำ, การไหลของน้ำจากแม่น้ำ ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำในอ่าวไทย ซึ่งกระแสน้ำในอ่าวไทยเป็นแบบผสม คือ ทางภาคใต้จะมีน้ำขึ้นลงวันละสองครั้ง (Semi – Diurnal) ส่วนบริเวณอ่าวไทยตอนในมีน้ำขึ้นลงสลับกันระหว่างน้ำเดี่ยวกับน้ำคู่ การไหลของน้ำขึ้นกับกระแสลมและความหนาแน่นของน้ำ (ททท.,2541;Piyakarnchana et.al.,1990)

ทะเลอันดามัน

ทะเลอันดามันเป็นส่วนหนึ่งของมหาสมุทรอินเดีย อันมีเขตน่านน้ำของประเทศไทยตั้งแต่ชายฝั่งจังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง จนถึงจังหวัดสตูล มีความยาวประมาณ 894.4 กิโลเมตร เป็นพื้นที่ไหล่ทวีปกว้างรวมกันประมาณ 3500 ตารางกิโลเมตร มีหมู่เกาะที่มีลักษณะจำเพาะเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังมีอีกหลายหมู่เกาะที่สำคัญของพม่า อินเดียและมาเลเซีย ทะเลอันดามันจึงมีความหลากหลายทั้งในด้านทรัพยากรธรรมชาติในทะเล ตลอดจนชีวิต วัฒนธรรมและประเพณีของชุมชนหมู่เกาะและชุมชนชายฝั่ง (ททท.,2541)

ทะเลอันดามันในส่วนที่อยู่ในน่านน้ำไทยเกือบทั้งหมดอยู่บนไหล่ทวีปซึ่งประกอบด้วยไหล่ทวีปชั้นใน(inner shelf)และส่วนที่เรียกว่า mergui terrace บริเวณไหล่ทวีปชั้นในจะมีระดับน้ำลึกน้อยกว่า 100 เมตร มีความกว้างประมาณ 130 กิโลเมตร ทางตอนเหนือซึ่งอยู่ในเขตน่านน้ำพม่าและจะมีลักษณะแคบลงทางตอนใต้ โดยจุดที่แคบที่สุดมีความกว้างประมาณ 35 กิโลเมตร อยู่ตรงบริเวณเกาะภูเก็ต (ททท.,2541)

บริเวณส่วนใต้ที่สุดมีความกว้างมากขึ้นและเชื่อมต่อกับช่องแคบมะละกา ถัดออกมาจากไหล่ทวีปชั้นในพื้นทะเลจะค่อยๆลาดลงจนถึงส่วน mergui terrace ซึ่งมีระดับน้ำลึก 200 – 1000 เมตร ส่วนทางตอนใต้ของ mergui terrace มีความกว้างในแนวลาดและมีความลึกมากกว่าทางตอนเหนือ ส่วนใต้สุดจะแยกเป็นสองทางคือทางตะวันตก mergui bank หรือ mergui ridge ส่วนทางตะวันออกจะเชื่อมต่อกับไหล่ทวีปที่รองรับช่องแคบมะละกา ซึ่งบริเวณระหว่างทางแยกทั้งสองนี้คือแอ่งตะกอนขนาดใหญ่ที่เรียกว่า mergui basin ซึ่งติดต่อไปถึง North Sumarttra Basin ทางทิศใต้และรวมอาณาเขตไปถึงบนฝั่งของเกาะสุมาตราตอนเหนือซึ่งมีระดับน้ำลึกเฉลี่ยประมาณ 1300 เมตร (ททท.,2541)

แนวขอบด้านนอกไหล่ทวีป (Shelf Break) ทางด้านตะวันตกของ mergui bank มีระดับน้ำลึกประมาณ 500 เมตรแต่ขอบของ mergui terrace ที่อยู่ทางตอนเหนือขึ้นมาจะตื้นกว่าขอบของ mergui bank ตามขอบของไหล่ทวีปนี้จะพบแท่งหิน Pinneacle ที่มีความสูงประมาณ 200 เมตรจากพื้นทะเลโผล่ขึ้นมาเป็นระยะๆ ความลาดชันของส่วนลาดทวีป (Continental Slope) มีค่าประมาณ 1.8 องศา และลาดลงไปสุดที่ส่วนที่เรียกว่า Deep terrace ซึ่งระดับน้ำลึกอยู่ในช่วงประมาณ 2400 –3000 เมตร (ททท.,2541)

ตะกอนส่วนใหญ่ใน mergui bank เป็นตะกอนสะสมตัวในทะเล (Marine Sediments) แต่ในช่วงแรกเป็นทะเลชายฝั่งและปากแม่น้ำและพัฒนามาเป็นทะเลชายฝั่งในปัจจุบัน ตะกอนเหล่านี้จมตัวอยู่บนหินรากฐานประเภทหินแกรนิต หินภูเขาไฟและหินแปรเกรดต่ำ (ททท.,2541)

โดยภาพรวมแล้วทะเลอันดามันมีความแตกต่างจากฝั่งอ่าวไทยหลายประการ เช่น ระดับความเค็มของน้ำทะเลในทะเลอันดามันอยู่ในช่วง 32 – 34 ppt. มีแม่น้ำสายเล็กๆ ไม่กี่สายที่ไหลลงสู่ทะเลอันดามัน ทำให้น้ำทะเลมีความใสมาก แสงส่องลงไปในน้ำค่อนข้างลึก (ททท.,2541)

ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งพัดมาจากมหาสมุทรอินเดียมีผลต่อทะเลอันดามันมากกว่าลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยปกติแล้วในช่วงฤดูฝนหรือฤดูลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม เป็นช่วงที่คลื่นลมในทะเลอันดามันมีความรุนแรงมาก ส่วนฤดูลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน เป็นช่วงที่คลื่นลมสงบ เว้นแต่ช่วงเดือนพฤศจิกายนอาจเป็นช่วงต่อของกระแสลมที่อาจมีคลื่นลมแรงได้ (ททท.,2541)

ลักษณะของน้ำขึ้นลงในทะเลอันดามันเป็นแบบน้ำขึ้นสองครั้งและน้ำลงสองครั้งในรอบวัน (Semi – Diurnal) ความแตกต่างระหว่างน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุดอาจมากถึง 3 เมตร จึงทำให้มีกระแสน้ำเรียบฝั่งที่มีความแรงในช่วงเวลา (ททท.,2541)

ประวัติผู้เขียน

นางสาวรุจิรา พงศ์พลูทอง เกิดวันที่ 6 มิถุนายน 2517 ที่ จังหวัดสมุทรสงคราม สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีจากภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในปีการศึกษา 2538 และศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ที่ ภาควิชาสหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539