

บทที่ ๑

บทนำ

๑.๑ บริเวณที่ทำการศึกษาลักษณะภูมิประเทศ (Area of studies and geography)

ในการศึกษาหินชุดลำปาง (Lampang Group) ครั้งนี้ ได้เลือกศึกษาใน ๓ บริเวณคือ บริเวณพระธาตุดอยม่วงคำ บริเวณบ้านทาสี และบริเวณเส้นทางสายยาว-สอง ระหว่าง กม. ที่ ๔๐-กม. ที่ ๔๔ ดังแสดงไว้ในรูปที่ ๑ หน้า ๓

๑.๑.๑ บริเวณพระธาตุดอยม่วงคำ (The vicinity of Phra That Doi Muang Kham) รูปที่ ๒ หน้า ๓

บริเวณนี้อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของตัวอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ห่างจากตัวเมืองประมาณ ๘ กิโลเมตร ระยะทางที่ทำการวัดความหนาของการเรียงลำดับชั้นหิน (stratigraphic section) ประมาณ ๑,๐๐๐ เมตร โดยเริ่มจากส่วนล่างของหินชุดลำปางซึ่งอยู่บนคอยโตนลงมาตามแนวลาดเอียงของเขาทางทิศใต้ของคอยโตน

ภูมิประเทศ (topography) บริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ ๒๕๐ เมตร ยกเว้นบริเวณคอยโตนเป็นภูเขาไม่สูงนัก จุดสูงสุดสูงจากระดับน้ำทะเล ๔๗๖ เมตร จุดต่ำสุดของภูเขาสูงจากระดับน้ำทะเล ๓๐๐ เมตร มีหินโผล่ (outcrop) ให้เห็นน้อยมาก เนื่องจากอยู่ในแนวลาดเอียง (slope) ของภูเขา ถูกดินและเศษหินที่ผุพังลงมาจากข้างบนปิดทับไว้ทำให้ยากแก่การศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสัมพันธ์ระหว่างส่วนบนสุดของหินชุดราชบุรี (Ratburi Group) กับส่วนล่างสุดของหินชุดลำปาง (Lampang Group) ถูกปกคลุมจนไม่สามารถสังเกตได้

ทางน้ำ (drainage) ในบริเวณนี้ส่วนใหญ่ไหลจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทางน้ำที่สำคัญในบริเวณนี้ได้แก่ห้วยแม่ทะ (Huai Mae Tha)

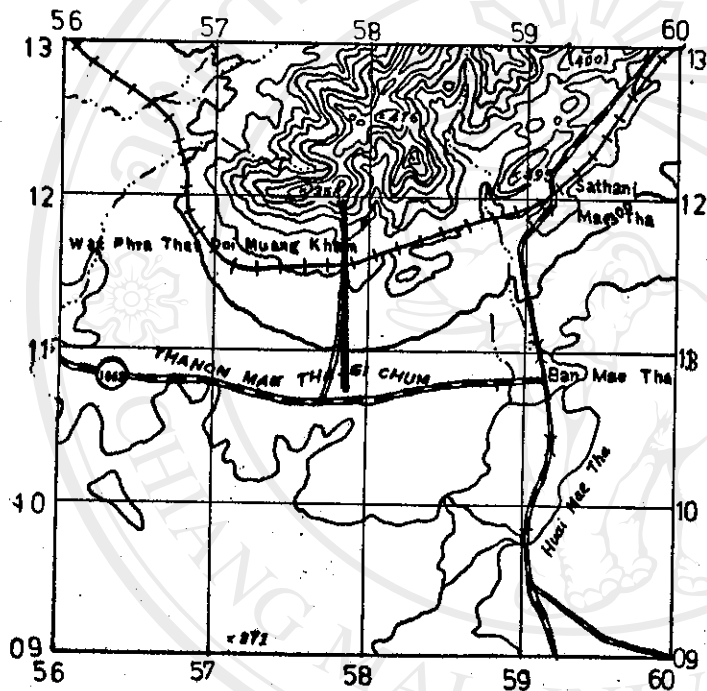
๑.๑.๒ บริเวณบ้านทาสี (Ban Tha Si ) รูปที่ ๓ หน้า ๔

บริเวณนี้อยู่ทางตอนเหนือของหมู่บ้านทาสี ห่างจากหมู่บ้านทาสีไปทางทิศ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved

1.1 แสดงบริเวณที่ทำการศึกษา

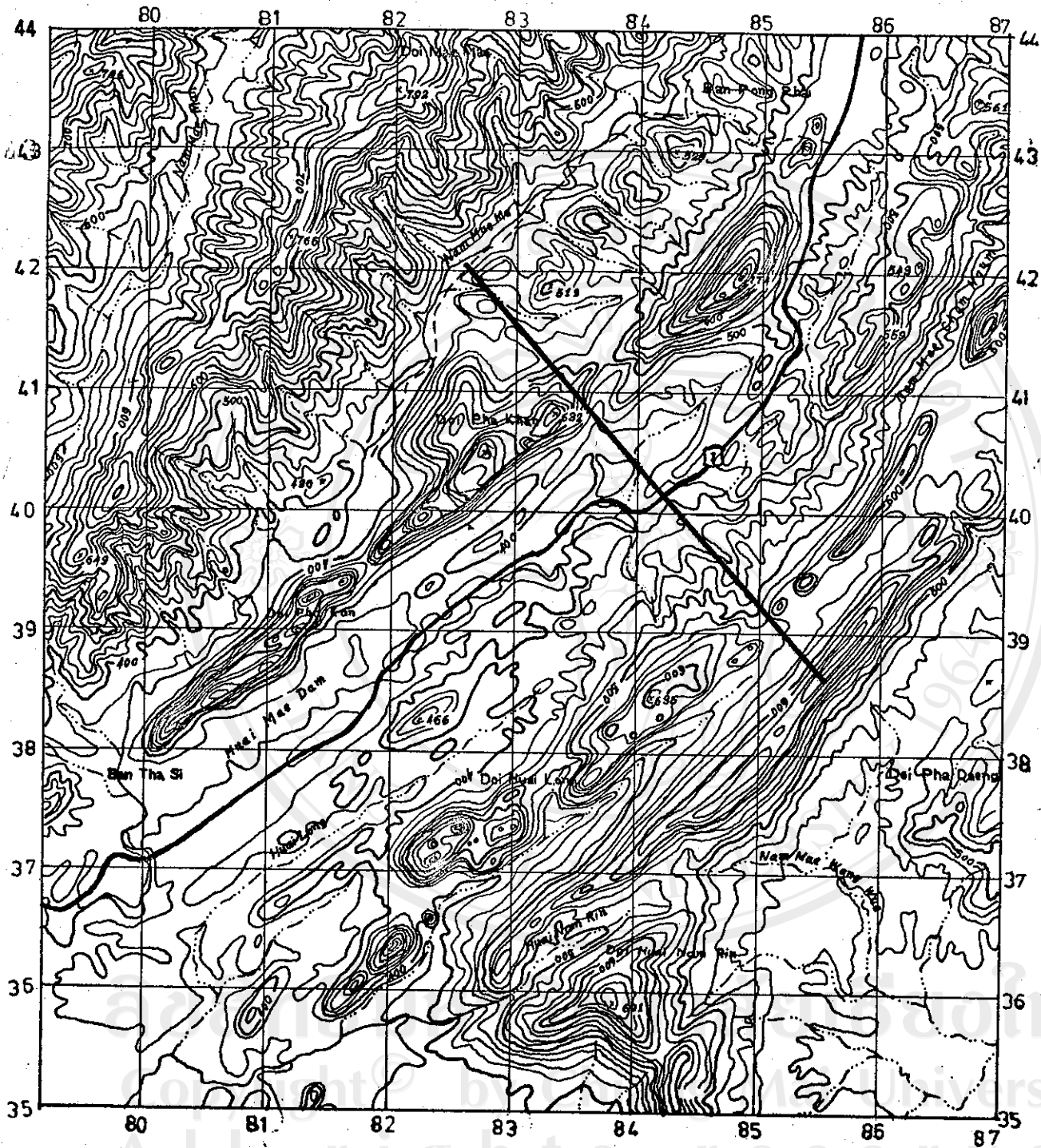


รูปที่ 12 แสดงลักษณะภูมิประเทศและเส้นทางสำรวจบริเวณพระธาตุคอกมวงคำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved



รูปที่ 1.3 แสดงลักษณะภูมิประเทศและเส้นทางสำรวจบริเวณบ้านทาสี

ตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ ๔ กิโลเมตร แนวสำรวจอยู่ในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงใต้มีหินโผล่ให้เห็นได้ดีในลำห้วยผาเงอบ ห้วยแม่คำ และห้วยเล็ก ๆ ซึ่งเป็นสาขาของห้วยแม่คำ ระยะเวลาที่ทำการวัดความหนาของการเรียงลำดับชั้นหิน (stratigraphic section) ประมาณ ๔,๕๐๐ เมตร ในแนวหินโผล่ (outcrop) ของหน่วยหินทุกหน่วย (Formation) วางตัวอยู่ในทิศทาง (strike) ตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ เอียงเท (dip) ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ โผล่ให้เห็นได้ดีและได้รับอิทธิพลจากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลกเพียงเล็กน้อย สัจจ ปิยะศิลป์ (1971) ได้กำหนดให้บริเวณนี้เป็น type section ของหินชุดลำปาง

ภูมิประเทศ (topography) บริเวณนี้เป็นภูเขาไม่สูงนัก มีเนินเขาเตี้ย ๆ และที่ราบหุบเขาแคบ ๆ ภูเขาวางตัวอยู่ในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ภูเขาในบริเวณนี้ได้แก่คอยแม่มาน (Doi Mae Man) จุดสูงสุดสูงจากระดับน้ำทะเล ๗๗๔ เมตร จุดต่ำสุดสูงจากระดับน้ำทะเล ๓๕๐ เมตร คอยห้วยลอง (Doi Huai Long) ต่อกับคอยผาช้าง (Doi Pha Chang) จุดสูงสุดสูงจากระดับน้ำทะเล ๖๓๔ เมตร จุดต่ำสุดสูงจากระดับน้ำทะเล ๔๖๐ เมตร คอยห้วยน้ำริน (Doi Huai Nam Rin) จุดสูงสุดสูงจากระดับน้ำทะเล ๖๕๑ เมตร จุดต่ำสุดสูงจากระดับน้ำทะเล ๔๔๐ เมตร และคอยผาแดง (Doi Pha Daeng) จุดสูงสุดสูงจากระดับน้ำทะเล ๕๐๐ เมตร จุดต่ำสุดสูงจากระดับน้ำทะเล ๔๖๐ เมตร ในระหว่างหุบเขาเป็นที่ราบหุบเขาแคบ ๆ เป็นแนวยาวตามแนวเขา

ทางน้ำ (drainage) ระหว่างคอยแม่มานกับคอยผาก้าน มีน้ำแม่เมาะ (Nam Mae No) ไหลจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระหว่างคอยผาก้านกับคอยห้วยลองมีน้ำแม่จำนง (Nam Mae Cham Ngum) ห้วยแม่คำ (Huai Mae Dam) และห้วยลอง (Huai Long) ไหลจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระหว่างคอยห้วยลองกับคอยห้วยน้ำรินก็มีทางน้ำสายเล็ก ๆ ไหลไปในทิศทางเดียวกัน ทางน้ำที่กล่าวมาเหล่านี้ไหลตามโครงสร้างธรณีวิทยา (structure) แบบ parallel ระหว่างคอยห้วยน้ำรินกับคอยผาแดงมีทางน้ำสายเล็ก ๆ ไหลไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ทางน้ำเป็น

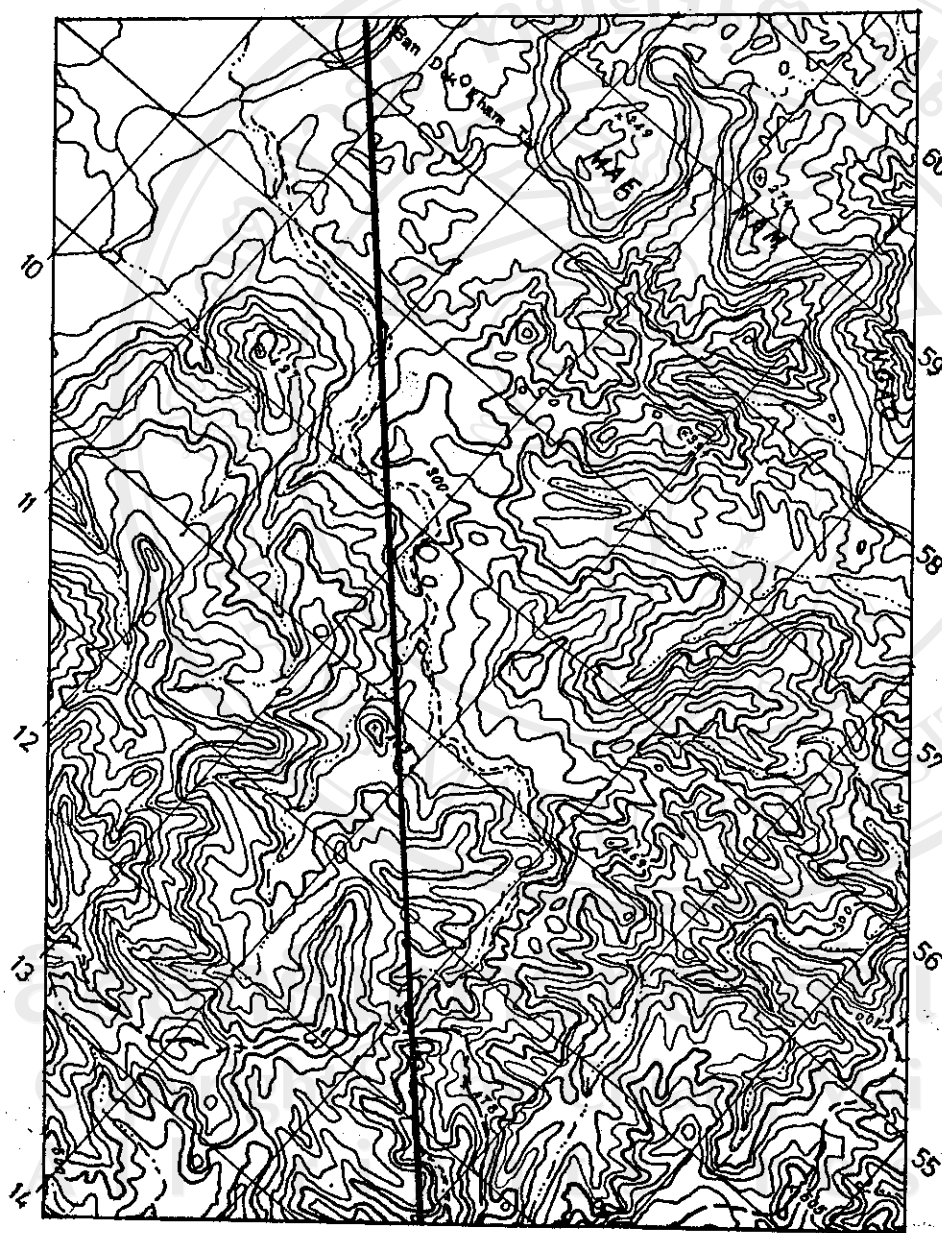
แบบ dendritic

๑.๑.๓ บริเวณเส้นทางสายยาว-สอง ระหว่างกิโลเมตรที่ ๔๐ ถึงกิโลเมตรที่ ๔๕  
(The vicinity of Ngao-Song high way between kilometer  
40 to kilometer 4๕) รูปที่ ๕ หน้า ๗

บริเวณที่ศึกษานี้อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของอำเภองาว แบ่งเป็น ๒ ส่วน  
ส่วนที่หนึ่งจากบริเวณกิโลเมตรที่ ๔๕ ถึงกิโลเมตรที่ ๔๕ ระยะทางที่ทำการวัดความหนาของ  
การเรียงลำดับชั้นหิน (stratigraphic section) ประมาณ ๓,๐๐๐ เมตร ส่วนที่สอง  
จากบริเวณกิโลเมตรที่ ๔๕ ถึงกิโลเมตรที่ ๔๐ ระยะทางที่ทำการวัดความหนาของการเรียง  
ลำดับชั้นหินประมาณ ๕,๐๐๐ เมตร ชั้นหินวางตัวอยู่ในทิศทาง (strike) ตะวันออกเฉียง  
เหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนมุมเอียงเท (dip) บริเวณกิโลเมตรที่ ๔๕-กิโลเมตรที่ ๔๕  
ชั้นหินเอียงเทไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนบริเวณกิโลเมตรที่ ๔๕-กิโลเมตรที่ ๔๐ ชั้นหิน  
เอียงเทไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ในการวัด section เดินวัดตามแนวถนนซึ่งเป็นแนว  
ที่เกือบตั้งฉากกับทิศทางการวางตัว (strike) ของชั้นหิน

ภูมิประเทศ (topography) ในบริเวณที่ทำการศึกษานี้เป็นเทือกเขาไม่สูง  
นัก มียอดเขาหลายยอด จุดสูงสุดสูงจากระดับน้ำทะเล ๕๖๕ เมตร จุดต่ำสุดสูงจากระดับน้ำ  
ทะเล ๓๐๐ เมตร ความสูงเฉลี่ยสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ ๔๐๐ เมตร ที่ราบหุบเขา  
แทบจะไม่มี

ทางน้ำ (drainage) ที่สำคัญ ๆ ในบริเวณนี้ได้แก่แม่น้ำงาว (Mae Nam  
Ngao) กับแม่น้ำวัง (Mae Nam Wang) แม่น้ำงาวไหลจากทิศตะวันออกไปทางทิศตะวันตก  
แม่น้ำวังไหลจากทิศเหนือไปทางทิศใต้ ในระหว่างหุบเขาข้างเส้นทางหลวงมีห้วยบ่อทอง  
(Huai Bo Thong) และห้วยคะแนง (Huai Khanaeng) ไหลจากทิศตะวันตกไปทางทิศตะ  
วันออกลงสู่แม่น้ำวัง



รูปที่ 1A แสดงลักษณะภูมิประเทศและเส้นทางสำรวจบริเวณเส้นทางสายงา—สอง  
ระหว่าง กม.ที่ 40—48

๑.๒ ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไป (Geologic setting) รูป ๑.๕ หน้า ๙

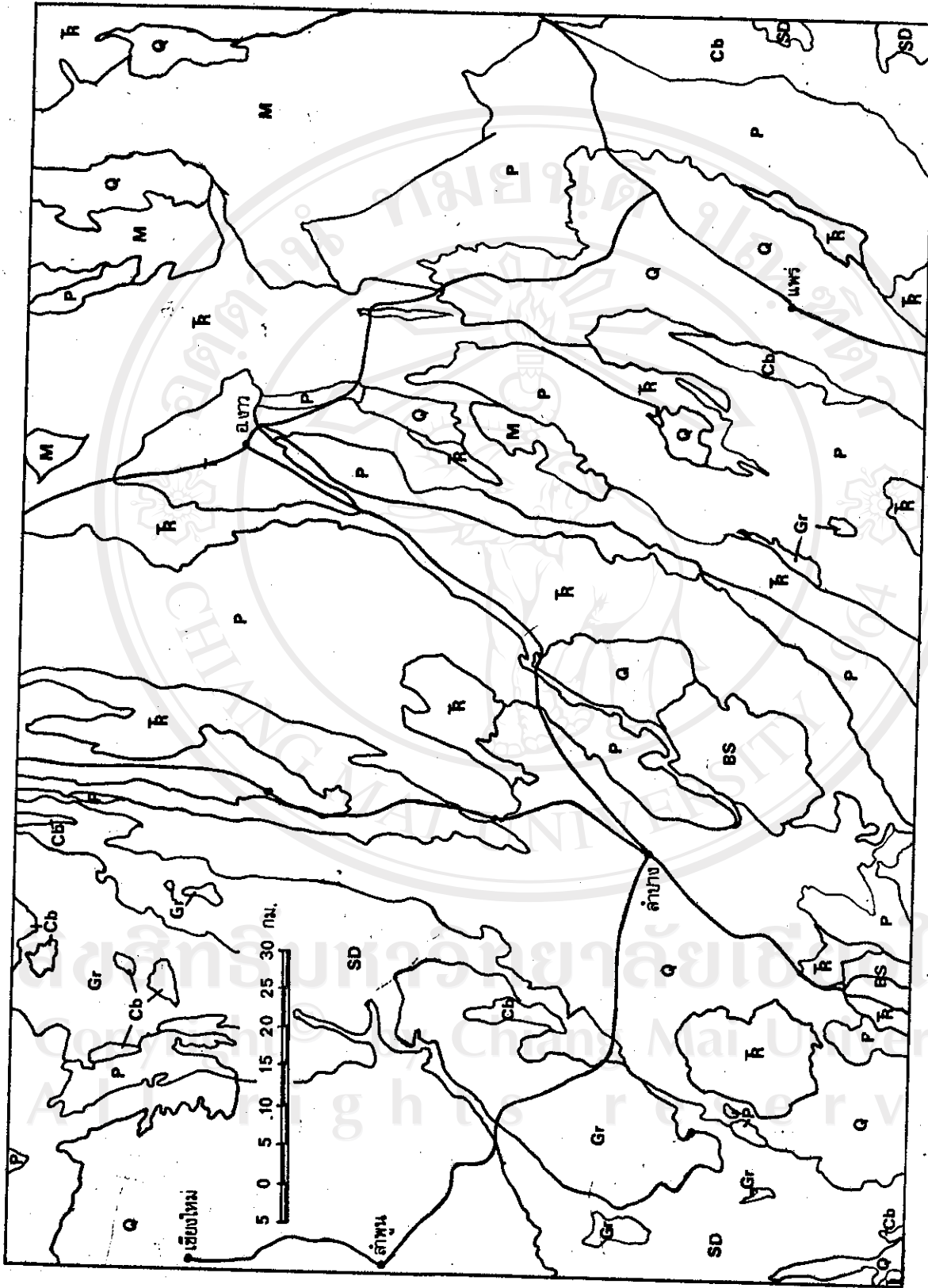
หินหน่วยคอนซัยเป็นหน่วยหินที่มีอายุเก่าแก่ที่สุดที่พบในบริเวณจังหวัดลำปาง เป็นหินชนิด phyllite, quartzo-feldspathic schist, chlorite phyllite และ lime silicate phyllite หินเหล่านี้พบแผ่กระจายอยู่ทางด้านทิศตะวันตกของอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง บริเวณรอบ ๆ คอยขุนตาตั้งแต่บ้านทุ่งหลวง บ้านยางแม่เสียง บ้านโป่งน้ำร้อน และบ้านหนอง หินหน่วยนี้เทียบได้กับหินหน่วยกาญจนบุรี มีอายุอยู่ในยุค Devonian ถึง Silurian

\* หินหน่วยแม่ทา เป็นหินชนิด quartzite, siliceous shale ซึ่งแทรกสลับอยู่กับ quartzite, quartzitic sandstone, feldspathic sandstone และ kaolinitic shale พบแผ่กระจายเพียงเล็กน้อยทางด้านตะวันออกของบ้านป่าตึง หินหน่วยนี้เทียบได้กับหินหน่วยแก่งกระจาน มีอายุอยู่ในยุค Carboniferous

หินชุดราชบุรี เป็นหินชนิด tuffaceous shale, sandstone lens, andesitic tuff, shale, calcareous shale, laminated shale, tuffaceous sandstone, tuff, chert nodules และ chert bed มีซากบรรพชีวินชนิด Fusulinid, Fenestella, Agathoceras, Bellerophon, Coral, Dielasma, Leptodus, Orthochechia, Echinochus, Neospirifer, Schizophoria และ Aviculopecten หินเหล่านี้เกิดแผ่กระจายอยู่บริเวณบ้านหยวก บ้านแม่ผึ้ง บ้านปางเรือนทางด้านตะวันตกของบ้านแพะ บ้านต้าเหนือ บ้านม่วง บ้านบุญนาค บ้านปางคำ บ้านวังกวาง บ้านปู่จ้อย บ้านป่าแดง บ้านปางแตง บ้านแม่หลวง บ้านแม่ล้าน บ้านเย้า บ้านยาง บ้านป่าเมียง คอยสันกลาง หินชุดนี้มีอายุอยู่ในยุค Permian

หินชุดภูเขาไฟ เป็นหินชนิด rhyolite, tuff, agglomerate และ andesite เกิดแผ่กระจายอยู่บริเวณคอยตันจัน คอยพระภาพ ด้านตะวันออกของบ้านนาตม คอยโตน คอยฝรั่ง ทางด้านใต้ของคอยแปเหลาง คอยขุนหลาว บ้านห้วยไร่ บ้านแม่หีบ หินชุดนี้มีอายุอยู่ในช่วง Permian ต่อกับ Triassic





รูปที่ 15 แสดงธรณีวิทยาทั่วไปในบริเวณจังหวัดลำปาง (จาก พิชานันท์, 1972)

- Q = River gravel, lower terraces, higher terraces, gravel sand, silt and clay.
- T = Fresh water sandstone, shale, carbonaceous shale, limestone, viviparus beds and lignite.
- H = Shale, sandstone, conglomerate, siltstone; reddish-brown to pinkish-white, ripple marked, well stratified, cross-bedded rhyolite, rhyolitic tuff and agglomerate.
- R = Basal conglomerate, reddish-brown sandstone, shale, agglomerate, tuff, limestone, massive or banded, dark grey to light grey, greenish grey shale, with fossils of Halobia, Daonella, Posidonia, Trachyceras, Paratrachyceras, Joannites, etc.
- P = Massive limestone, shale, calcareous shale, laminated shale, tuffaceous sandstone, tuff, chert beds with fossils of fusulinids, Fenestella, Agathoceras, Bellerophon, coral, Leptodus, Orthotichia, Echinochus, Neospirifera, Schizophoria, Aviculopecten, etc.
- Cb = Rhyolite, andesite, tuff, agglomerate; shale, quartzitic and feldspathic sandstones, quartzite, reddish-brown shale and chert beds.
- SB = Phyllite, quartzite, quartz-schist, schist, quartzo-feldspathic schist.
- Gr = Granite, biotite-hornblende granite, leucogranite, porphyritic granite and pegmatite.
- BS = Basalt; vesicular and amygdaloidal.

หินชุดลำปาง เป็นหินชนิด basal conglomerate, reddish brown sandstone, massive sandstone, shale, tuffaceous sandstone และ limestone มีซากบรรพชีวินชนิด gastropods, brachiopods, Daonella, Halobia, Posidonia, Trachyeras, Paratrachyeras, Joannites และ Claraia แผ่กระจายอยู่บริเวณพระธาตุตอไข่มุก บ้านแม่ฮาม บ้านแม่กิด ด้านตะวันออกของบ้านแม่ให้ พระธาตุตอไข่มุกคำ ทางตะวันออกของตอฝรั่ง บ้านคอนไร่ บ้านนาคงใต้ ด้านตะวันออกของตอหลวง บ้านทาสี บ้านปางหละ บ้านหัวทุ่ง บ้านปางควา บ้านห้วยหลวง บ้านทุ่งฝุง บ้านหนองกอก บ้านแม่หิน บ้านไร่ณาเดี่ยว คอยแปหลวง หินชุดนี้มีอายุอยู่ในยุค Triassic

หินชุดโคราซ เป็นหินชนิด sandstone สีขาว พบแผ่กระจายอยู่บริเวณตอหลวงซึ่งเป็นเขตติดต่อระหว่างจังหวัดลำปางกับจังหวัดแพร่ หินชุดนี้มีอายุอยู่ในยุค Jurassic

หินชุดแม่เมาะ เป็นหินชนิด sandstone ที่ตกตะกอนในน้ำจืด shale, carbonaceous shale, limestone, viviparus bed และ lignite เกิดแผ่กระจายอยู่ในบริเวณแอ่งลำปาง แอ่งทุ่งงาม แอ่งแม่ปาน แอ่งแจ้ห่ม แอ่งวังเหนือ แอ่งงาว แอ่งแม่ต๋ำ แอ่งแม่เมาะ หินชุดนี้มีอายุอยู่ในยุค Miocene ถึง Pliocene

หินชุด Quaternary เป็นหินที่ยังไม่แข็งตัว ได้แก่พวก terrace gravel, sand, silt และ clay พบแผ่กระจายอยู่ตามสองฝั่งแม่น้ำ แอ่งเชิงเขา และที่ลุ่มทั่ว ๆ ไป

หินอัคนี เป็นหินชนิด granite พบแผ่กระจายอยู่บริเวณตอขุนตาล มีอายุอยู่ในยุค Triassic และหิน basalt พบแผ่กระจายอยู่บริเวณอำเภอแม่ทะและทางด้านตะวันออกของบ้านปู่ด้าย ระหว่างสองข้างทางสายลำปาง-เถิน มีอายุอยู่ในยุค Pleistocene

### ๑.๓ จุดประสงค์ของการศึกษา (Purpose of investigation)

หินชุดลำปางได้เคยมีการศึกษามาก่อนแล้วแต่ในด้านรายละเอียดยังมีรายงานน้อยมาก ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาหารายละเอียดเพิ่มเติมโดยตั้งจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาไว้ ๔ ประการคือ

๑. ศึกษาการเรียงลำดับชั้นหินและวัดความหนาของชั้นหินอย่างละเอียด
๒. ศึกษาแร่ส่วนประกอบของหินชั้นชุดลำปาง เพื่อที่จะจัดจำแนกหินทราย

อย่างถูกต้องตามตารางที่ ๑.๑ (Pettijohn, 1954; McBride, 1962; Pettijohn & Potter, 1972) และจัดจำแนกหินปูนตามตารางที่ ๑.๒ หน้า ๑๒/๑

๓. ศึกษาสภาวะการตกตะกอนของหินชุดลำปางรวมทั้งซากบรรพชีวิน (fossils) เพิ่มเติม

๔. ศึกษาเทียบเคียง (correlation) หินแต่ละบริเวณโดยอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพของหิน (lithologic character) และซากบรรพชีวิน

ตารางที่ ๑.๑ การจำแนกหินทราย

Matrix or Cement		Detrital matrix		Detrital Matrix		
		> 15%	< 75%	15%		
Sand Fraction	Feldspar ↓ Rock fragment	GREYWACKE > 10% rock fragment	Felsparthic	ARKOSIC SANDSTONES		ORTHOQUARTZITE Detrital chert < 5%
			Arkose	subarkose or Feldspathic quartzite		
	Rock fragment ↓ Feldspar	> 5% feldspar	Lithic	LITHIC SANDSTONES		> 5%
		Greywacke	Subgreywacke	Proto-quartzite		
Quartz + Chert Content		< 75%		< 75%	> 75% < 95%	> 95%

๑.๔ วิธีดำเนินงานในการศึกษา (Method of investigation)

การดำเนินงานในการศึกษาแบ่งออกเป็น ๒ ส่วนดังนี้

๑. งานภาคสนาม (field work) ได้ออกไปสำรวจภาคสนามทั้ง ๓ บริเวณในระหว่างเดือน เมษายนถึงเดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. ๒๕๑๘ ทำการศึกษาการเรียงลำดับชั้นหินและวัดความหนาของชั้นหินอย่างละเอียด พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างหินและซากบรรพชีวินมาศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ

๒. งานศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ (laboratory works) การศึกษาใน

LIMESTONES, PARTIALLY DOLOMITIZED LIMESTONES, AND PRIMARY DOLOMITES (see Notes 1 to 6)			REPLACEMENT DOLOMITES? (V)		
> 10% Allochems ALLOCHEMICAL ROCKS (I and II)	< 10% Allochems MICROCRYSTALLINE ROCKS (III)		UNDISTURBED BIOTERM ROCKS (IV)	Allochem ghosts	No Allochem Ghosts
	> 10% Allochems MICROCRYSTALLINE ROCKS (I and II)	< 10% Allochems MICROCRYSTALLINE ROCKS (III)			
Sparry calcite cement > Microcrystalline ooze Matrix	Microcrystalline Ooze Matrix > Sparry Cal- cite Cement	1-10% Allochems	Most Abundant Allochem	Finely crystalline Intraclastic Dol- omite (V1:D5) etc.	Medium Crys- talline Dolo- mite (V:D4)
SPARRY ALLOCHEMICAL ROCKS (I)	MICROCRYSTALLINE ALLO- CHEMICAL ROCKS (II)	Intraclasts: Intraclast- bearing Mi- crite* (IIIi:Lr or La)			
Intrasparrodite (Ii:Lr) Intrasparite (Ii:La)	Intramicrodudite* (Iii:Lr) Intramicrodite* (Iii:La)	Fossils: Fossiliferous Micrite (IIIb: Lr, La, or LI)	Pellets: Pelletiferous Micrite (IIIp:La)	Aphanocrystalline Biogenic Dolomite (Vb:D1), etc.	etc.
Oosparrodite (Io:Lr) Oosparite (Io:La)	Oomicrodudite* (Iio:Lr) Oomicrodite* (Iio:La)				
Biosparrodite (Ib:Lr) Biosparite (Ib:La)	Biomicrodudite (Iib:Lr) Biomicrodite (Iib:La)	Pellets: Pelletiferous Micrite (IIIp:La)	Pelmicrite (Iip:La)	Very Finely Crystalline Pellet Dolomite (Vp:D2), etc.	etc.
Biopelsparite (Ilop:La)	Biopelmicrodite (Ilop:La)				
Pelsparite (Iip:La)	Pelmicrodite (Iip:La)	Pellets: Pelletiferous Micrite (IIIp:La)	Pelmicrite (Iip:La)	Very Finely Crystalline Pellet Dolomite (Vp:D2), etc.	etc.

การวิจัยของ ดร. ภาณุพงศ์ (Folk, 1959)

< 25% Intraclasts

< 25% Oolites

Volume Ratio of  
Fossils to Pellets

< 3:1  
(b)  
> 3:1

> 25%  
Oolites

> 25%  
Intraclasts

Biothite (IV:L)

Evident Allochem

Micrite (IIIm:L); 14 disturbed, Dismicrite (IIIM:L); 14 primary dolomite, Dolomite (IIIm:D)

ห้องปฏิบัติการได้แบ่งออกเป็น ๔ ส่วนดังนี้

๑) นำเอาตัวอย่างหินทราย (sandstone) หินปูน (limestone) มาตัดทำเป็นแผ่นหินบาง (thin section) เพื่อศึกษาทางการบรรยายหิน (petrography) ต่อไป

๒) ศึกษาธรณีเคมี (geochemistry) โดยนำตัวอย่างหินปูนจากคอยผาก้านและคอยช้าง มาบดให้ละเอียดขนาดผ่านตะแกรง ๑๐๐ เมช (mesh) หมก แล้วนำไปวิเคราะห์ผลทางเคมี

๓) ศึกษาถึงแร่ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นดินดินดาน (shale) และหินปูน (limestone) โดยใช้เครื่อง x-ray diffractometer แล้วจำแนกออกเป็นแร่ต่าง ๆ ตาม Brown (1961) จากนั้นก็คำนวณปริมาณแร่แต่ละชนิดเป็นร้อยละตาม FAZI (1975)

๔) ศึกษาซากบรรพชีวิน (fossils) โดยเทียบเคียงกับตัวอย่างที่กรมทรัพยากรธรณี

#### ๑.๕ งานที่ทำมาก่อน (Previous Work)

Lee (1923) พบหินดินดาน (shale) สี greenish grey มีซากบรรพชีวินข้างทางหลวงใต้จังหวัดเชียงราย ๔ กิโลเมตร ซึ่ง T.W. Stanton ได้ทำการตรวจวิจัยซากบรรพชีวินเหล่านี้ พบว่าเป็น bivalves พวก Hoernesia? sp., Myophoria sp., Trigonodus? sp. และ gastropod 2 genera มีอายุยุค Middle Triassic? (จาก Brown and others, 1953)

A. Heim และ H. Hirschi (1939) พบหินดินดานสีเขียวข้างทางหลวงสายลำปาง-เชียงราย ตรงหลักกิโลเมตรที่ ๖๐ มีซากหอย Daonella หรือที่ R.W. Imlay ว่าเป็น Halobia (จาก Brown and others, 1953)

Brown and others (1953) ได้เขียนรายงานเกี่ยวกับธรณีวิทยาทั่วไปของประเทศไทย และได้จัดชั้นหินที่พบซากบรรพชีวินทะเล (marine fossils) อายุ Triassic นี้เข้าไว้ในหินชุดโคราช

เกษตร พิทักษ์ไพรวรรณ (1955) ได้ทำการศึกษาหินชั้นที่เกิดสะสมตัวในทะเลยุค Triassic ในบริเวณลุ่มแม่น้ำแม่เมาะ จังหวัดลำปาง และได้เสนอรายละเอียดในรายงานการวิจัยของกรมทรัพยากรธรณีวิทยา ฉบับที่ ๑ โดยได้แบ่งหินชุดนี้ออกเป็นหน่วยย่อยๆ ๗ หน่วย ลำดับชั้นหินจากบนมาล่างดังนี้

หน่วยหิน	ความหนา (เมตร)
หินปูนคอยช้าง	๕๐
หินดินดานหินทรายคอยช้าง	๑๐๐
หินปูนคองโกลเมอเทลด	๑๐
หินปูนมีฟอสซิล	๔๓
หินทรายปนปูนและอูไลต์	๑๐๐
หินปูนผาแกบ	๑๐๐
หินดินดานและหินทรายฮ่องหอย	๑๐๐

จากการศึกษาของ เกษตร พิทักษ์ไพรวรรณ ครั้งนี้พบชั้นหินที่มีซากบรรพชีวินอยู่ ๓ ระดับคือ ในหินดินดาน-หินทรายคอยช้าง หินปูนมีฟอสซิล และหินดินดานและหินทรายฮ่องหอย ผลการวิจัยซากบรรพชีวินโดย B. Kummel (1960) สรุปว่าชั้นหินบนสุดคือหินดินดาน หินทรายคอยช้าง มีอายุ Anisian ส่วนชั้นล่างสุดคือ หินดินดานและหินทรายฮ่องหอยมีอายุ Carnian แต่ตอนล่าง ๆ ของชั้นหินอาจมีอายุ Anisian นั่นคือ ชั้นหินที่อยู่ข้างบนมีอายุแก่กว่าชั้นหินที่อยู่ข้างล่าง การเกิดลำดับชั้นหินกลับกันเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก tectonism โดยรอยเลื่อน (faulting) หรือการโค้งงอของชั้นหิน (folding)

Kobayashi และ Tokuyama (1959) ได้พบ Daonella cf. D. pichleri ข้างทางหลวงสายลำปาง-เชียงราย ตรงหลักกิโลเมตรที่ ๖๐ และพบ Halobia และ Halobia cf. H. sturiaca อยู่ข้างทางรถไฟระหว่างสถานีปางป๋วยกับ

ผาตอ

Kummel (1960) ได้ทำการตรวจวิจัยซากบรรพชีวินที่เก็บโดย เกษตร

พืชกษัไพรวัน พบว่าเป็น Balatonites sp. indet I, Balatonites sp. indet II, Beyrichites sp. indet, Trachyceras (Paratrachyceras) cf. T. (P.) regoledanum (Moj.), Ptychites cf. P. rectangulatus Kraus, Sturia sp. indet I., Sturia sp. indet II, Tropigymmites cf. T. chandra (Diener), Spirigera sp. ให้อายุในช่วง Anisian และ Joannites cf. J. klipsteini (Moj.), Cladiscites cf. C. beyrichi Welter, Ptychites cf. P. rectangulatus Kraus, Trachyceras (Paratrachyceras) cf. T. (P.) regoledanum (Moj.), Lobites cf. L. ellipticus (Hauer), Halobia sp. indet ให้อายุอยู่ในช่วง Carnian

ในปี 1962 เป็นต้นไป กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี เริ่มงานสำรวจธรณีวิทยาขั้นพื้นฐานในท้องที่ภาคเหนือ ได้พบชั้นหินตะกอนทะเลอายุไทรแอสสิก (marine triassic) ในขอบเขตที่กว้างขวาง

ในปี 1967-1972 สจ๊วต ปิยะศิลป์ ทำการรวบรวมจัดทำแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน ๑:๒๕๐,๐๐๐ ะวางจังหวัดลำปาง และระวางจังหวัดอุตรดิตถ์ ได้ทำการศึกษาถึงชั้นหินตะกอนทะเลอายุไทรแอสสิกไว้มาก และในปี 1968 สจ๊วต ปิยะศิลป์ แยกหินชุดตะกอนทะเลอายุไทรแอสสิกนี้ออกจากหินชุดโคราช (Khorat Group) และได้จัดตั้งให้เป็นปางหินลำปางหรือหินชุดลำปาง (Lampang Group) และได้แบ่งหินชุดนี้ออกเป็น ๕ หน่วย (formation) โดยมี type section อยู่ที่ห้วยเล็ก ๆ ทางตอนเหนือของบ้านทาสี ลำดับชั้นหินจากบนมาล่างดังนี้

หน่วยหิน	ความหนา (เมตร)
หินหน่วยผาแดง (Pha Daeng Formation)	๕๐๐
หินหน่วยคอยช้าง (Doi Chang formation)	๕๐๐
หินหน่วยฮ้อยทอย (Hong Hoi Formation)	๑,๐๐๐
หินหน่วยผาก้าน (Pha Kan Formation)	๖๐๐
หินหน่วยพระธาตุ (Phra That Formation)	๒๐๐



(จาก Piyasin, 1971, 1972, 1975)

คณะสำรวจธรณีวิทยาชาวเยอรมันโดยมี F. Baum เป็นหัวหน้าคณะร่วมกับ นักธรณีวิทยาไทย ได้ทำการสำรวจทำแผนที่ธรณีวิทยาในภาคเหนือตั้งแต่ปี 1966 ได้ตีพิมพ์ รายงาน "ธรณีวิทยาภาคเหนือของประเทศไทย" ขึ้นในปี 1970 ในการสำรวจครั้งนี้ได้ค้น พบ Conodonts อยู่ได้ชั้นหินกรวดมน (conglomerate) เป็นพวก Hadrodontina anceps และ Pachycladina symmetrica ให้อายุ Upper Scythian (Baum and others, 1970)

จงพันธ์ จงลักษณ์ณี (1972) ได้ทำการศึกษาหินชุดลำปางบริเวณบ้านทาสี พบ ซากบรรพชีวิน Hettangia บริเวณตอนล่างของหินหน่วยผาแดง ให้อายุ Uppermost Norian ถึง Rhaetian ได้พบรอยสัมผัสระหว่าง Permian Muculana bed กับ Triassic Claraia bed ได้จัดแบ่งและวัดความหนาของหินแต่ละหน่วยจากบนมาล่างดังนี้

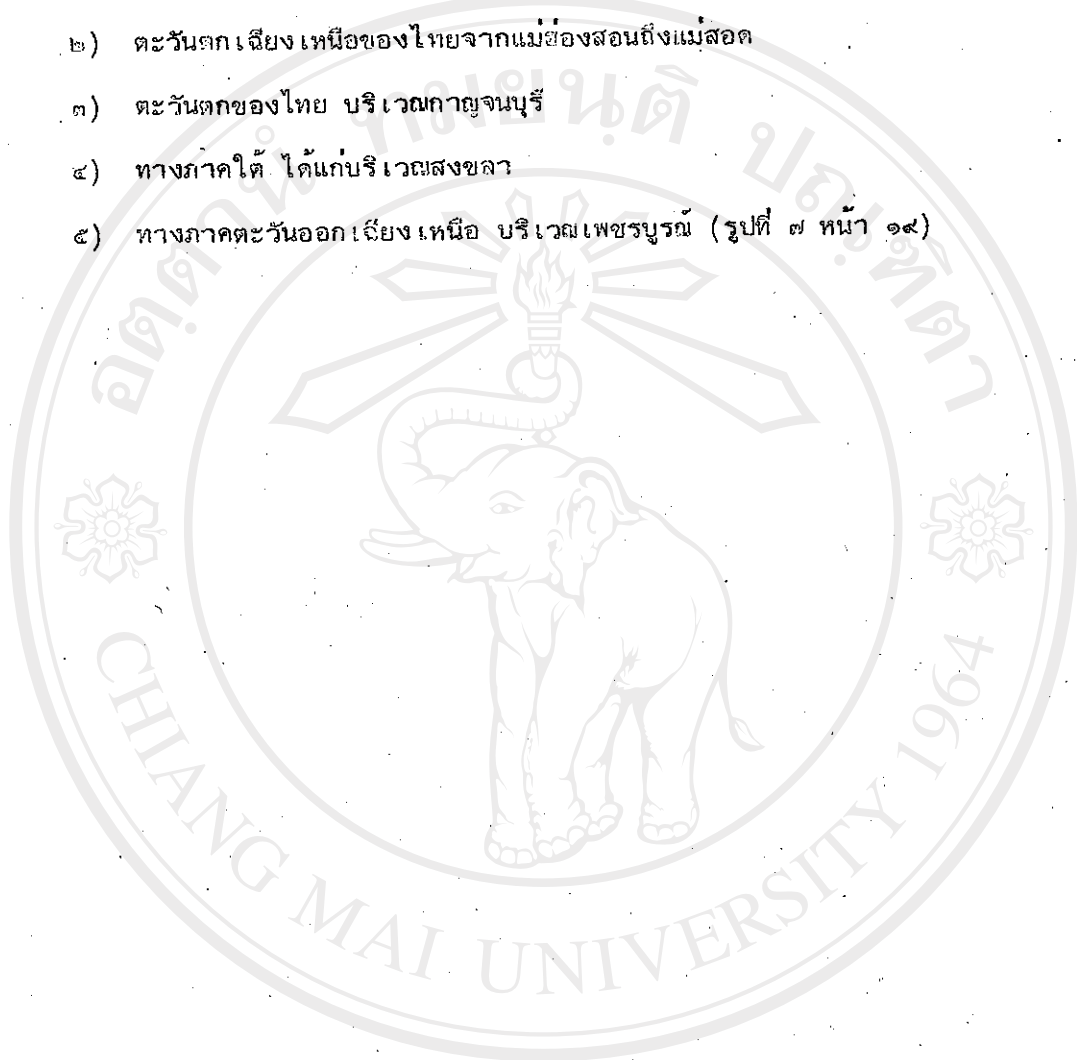
หน่วยหิน	ความหนา (เมตร)
หินหน่วยผาแดง	๖๐๐
หินหน่วยดอยช้าง	๒๓๐
หินหน่วยช่องทอย	๑,๘๐๐
หินหน่วยผาก้าน	๒๕๐
หินหน่วยพระธาตุ	๒๐๐

จงพันธ์ จงลักษณ์ณี (1973) ได้ศึกษาปางหินลำปางในภาคเหนือ และได้ สร้างภาพภูมิศาสตร์บรรพกาลยุคไทรแอสสิกขึ้นโดยอาศัยการแผ่กระจายของหินตะกอนทะเล อายุไทรแอสสิก ได้แบ่งบริเวณที่มีการสะสมตัวของตะกอนทะเลเป็นสองเขตคือ เขตตะวันตก ได้แก่บริเวณจังหวัดแม่ฮ่องสอนลงไปทางใต้ถึงอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก และเขตตะวันออก ได้แก่บริเวณจังหวัดเชียงราย ลำปาง แพร่ สุทรดิตถ์ และสุโขทัย (รูปที่ ๖ หน้า ๑๘)

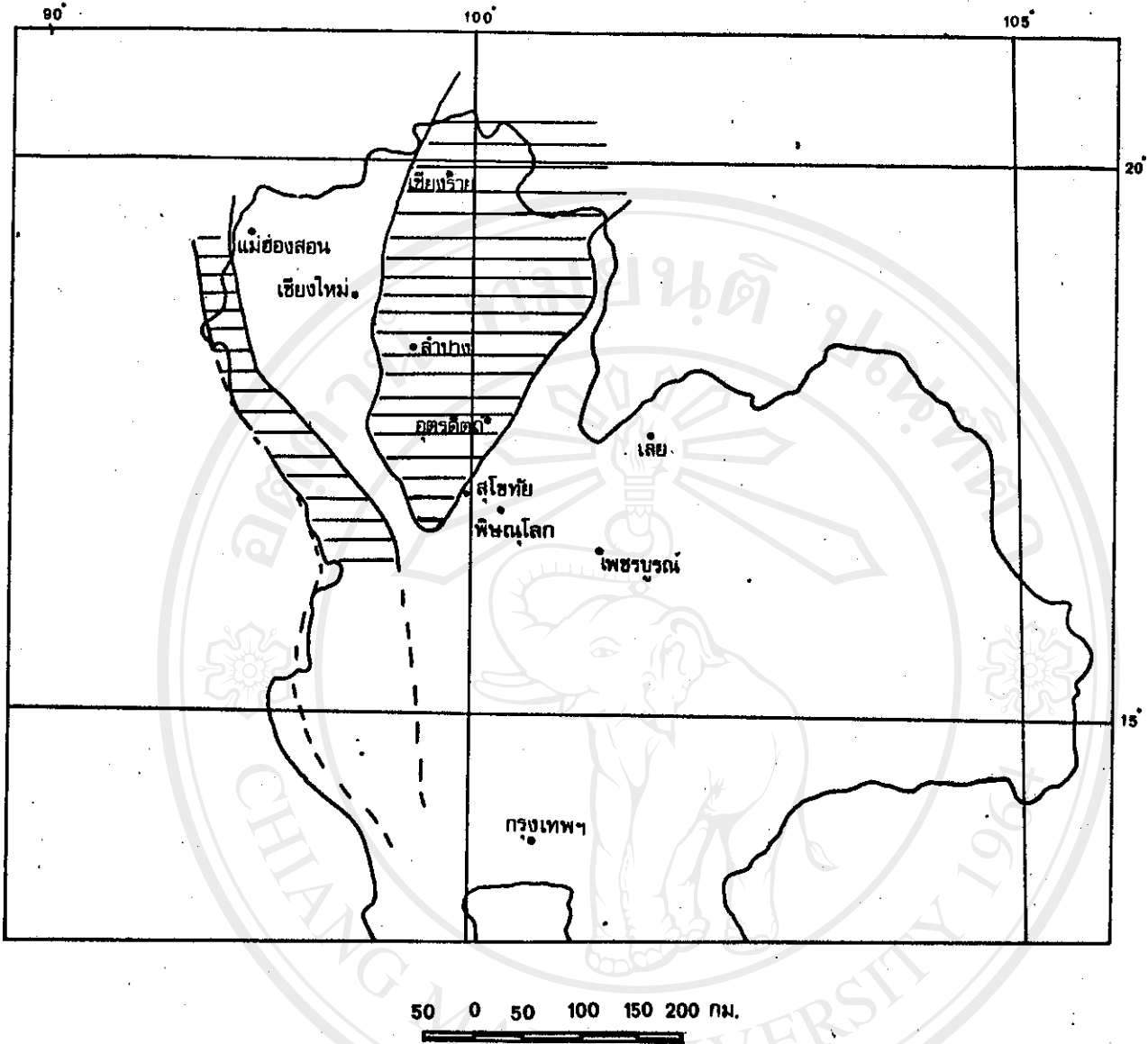
สงัด พันธโอกาส (1976) ได้รายงานเกี่ยวกับการสืบต่อเนื่องของชั้นหิน (stratigraphic succession) ในประเทศไทย พบว่าหินชุดลำปางแผ่กระจายอยู่ ๕

บริเวณดังนี้

- ๑) ตอนกลางของภาคเหนือ ได้แก่แพร่ น่าน ลำปาง เชียงราย และตาก
- ๒) ตะวันตกเฉียงเหนือของไทยจากแม่ฮ่องสอนถึงแม่สลด
- ๓) ตะวันตกของไทย บริเวณกาญจนบุรี
- ๔) ทางภาคใต้ ได้แก่บริเวณสงขลา
- ๕) ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณเพชรบูรณ์ (รูปที่ ๗ หน้า ๑๙)

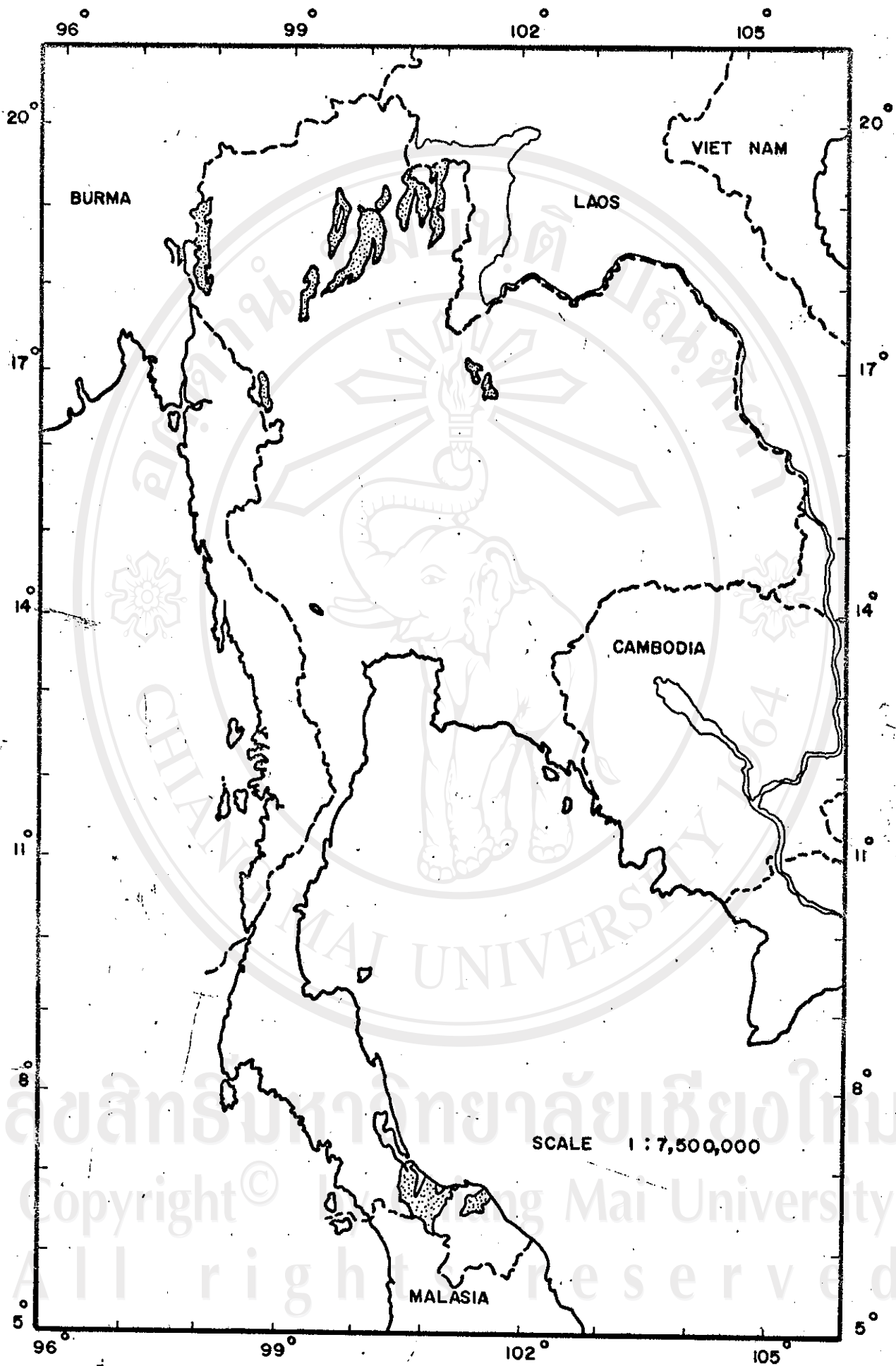


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

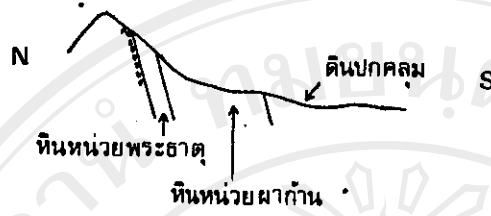


รูปที่ 1.6 แสดงขอบเขตของทะเลอายุ Triassic ในภาคเหนือโดยเส้นขีด (จาก Coeplekani, 1973)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved



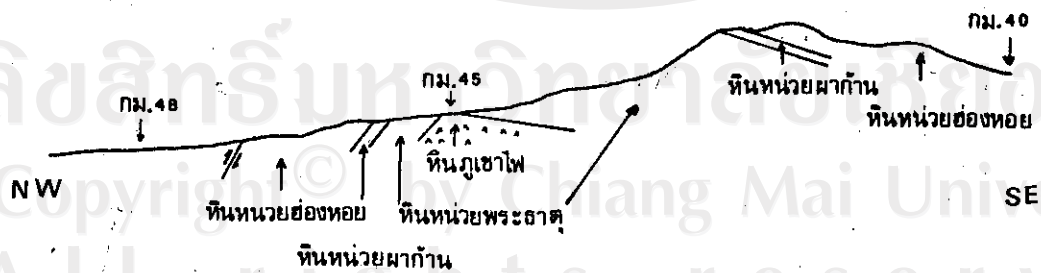
รูปที่ 1.7 แสดงการแผ่กระจายของหินชุดล่างในประเทศไทย (จาก JAYANAPHET, 1969)



รูปที่ 2.1 แสดงภาพสเก็ตช์ภาคตัดขวางบริเวณพระธาตุค่อม่วงคำ



รูปที่ 2.2 แสดงภาพสเก็ตช์ภาคตัดขวางบริเวณบ้านทาลี



รูปที่ 2.3 แสดงภาพสเก็ตช์ภาคตัดขวางบริเวณเส้นทางสายจาว - สอง