

การบริหารจัดการถ้ำ  
และภูมิประเทศน์แบบคาสต์



# ข้อมูลและประเด็น

- **ถ้ำ/คาสต์ คือ อะไร ?**
- ประวัติการสำรวจถ้ำในประเทศไทย
- ประเภทของถ้ำ
- การกำเนิดถ้ำหินปูนและภูมิประเทศแบบคาสต์
- ตะกอนหรือแร่ที่เกิดในถ้ำ
- การสำรวจและพัฒนาถ้ำ
- การอนุรักษ์ถ้ำ





๕  
ถ้ำคือ ?



# ความหมายของ ถ้ำ

ก) ความหมายหรือคำจำกัดความของถ้ำ โดยทั่วไป

1) ในเชิงวิทยาศาสตร์ ช่องว่างหรือโพรงในหินซึ่งทำหน้าที่เป็นช่องทางเดินของน้ำ ระหว่างทางน้ำเข้า เช่น streamsinks หรือ กัดในภาษาเหนือ และทางน้ำออก เช่น น้ำพุ น้ำฮู(springs ) หรือน้ำซึม(seeps) ซึ่งท่อเหล่านี้จะมีตั้งแต่ขนาดเล็ก คือ 5 - 15 มม. จนกระทั่งมีขนาดใหญ่มาก เช่น 30 เมตร

## 2) คำจำกัดความที่ไม่ใช่เชิงวิทยาศาสตร์

หมายถึงช่องว่างที่เกิดตามธรรมชาติในหิน

ที่มีขนาดที่คนจะเข้าไปได้

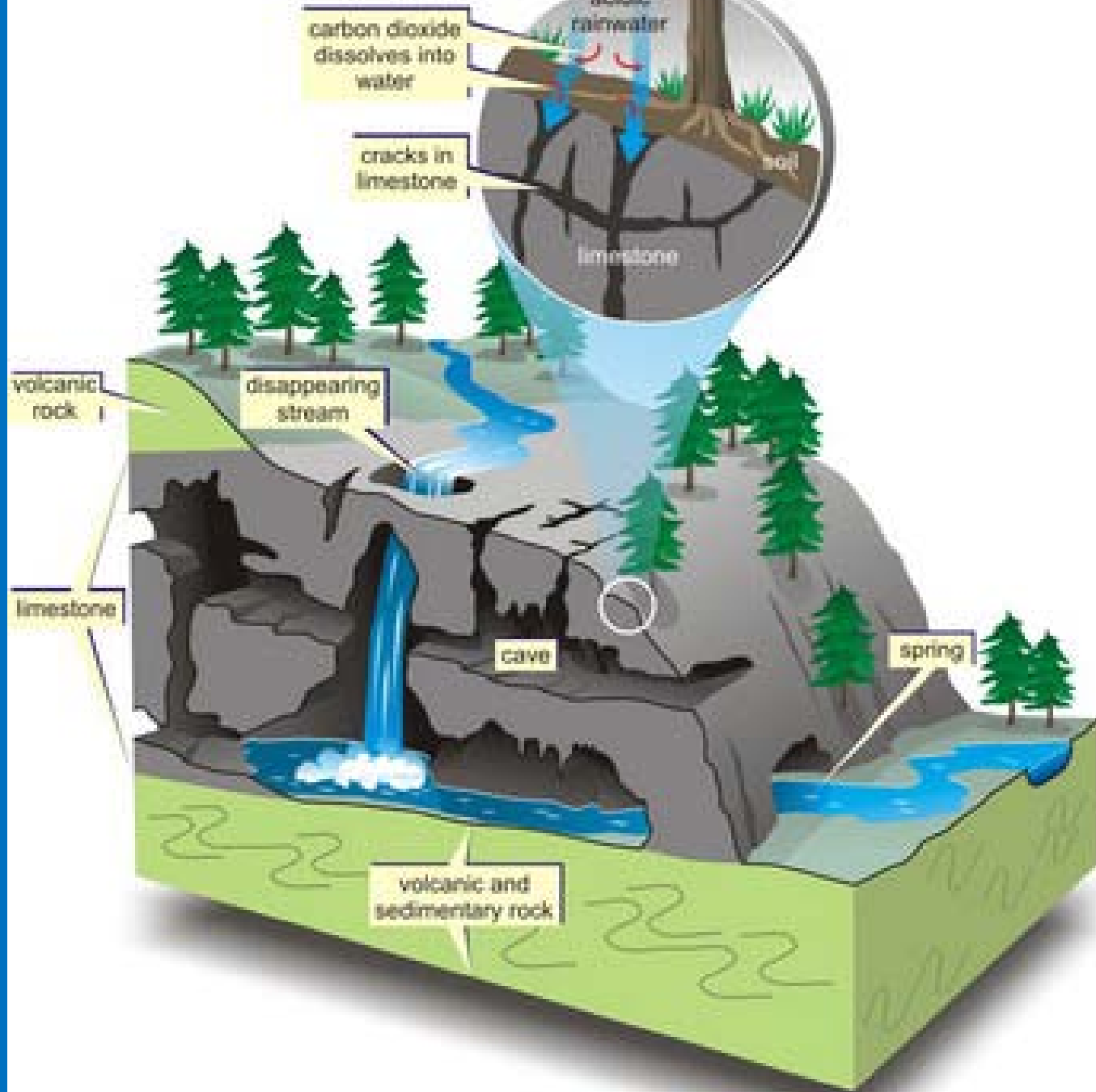
มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อย 30 ซม.

ซึ่งจะเป็นถ้าที่เราสามารถจะเข้าไปสำรวจ ศึกษาและ ทำแผนที่ได้

ข) ความหมายของถ้ำ

พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 หมายถึง “โพรงที่ลึกเข้าไปในภูเขา”

พจนานุกรมศัพท์ภูมิศาสตร์ อังกฤษ-ไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2518 หมายถึง “ช่องหรือโพรงลึกเข้าไปในแผ่นดิน” โดยมากมีอยู่ตามภูเขาที่มีน้ำใต้ดินไหลผ่านก้นเขาหรือถ้ำที่ เกิดขึ้นตามชายฝั่งทะเล





ถ้า

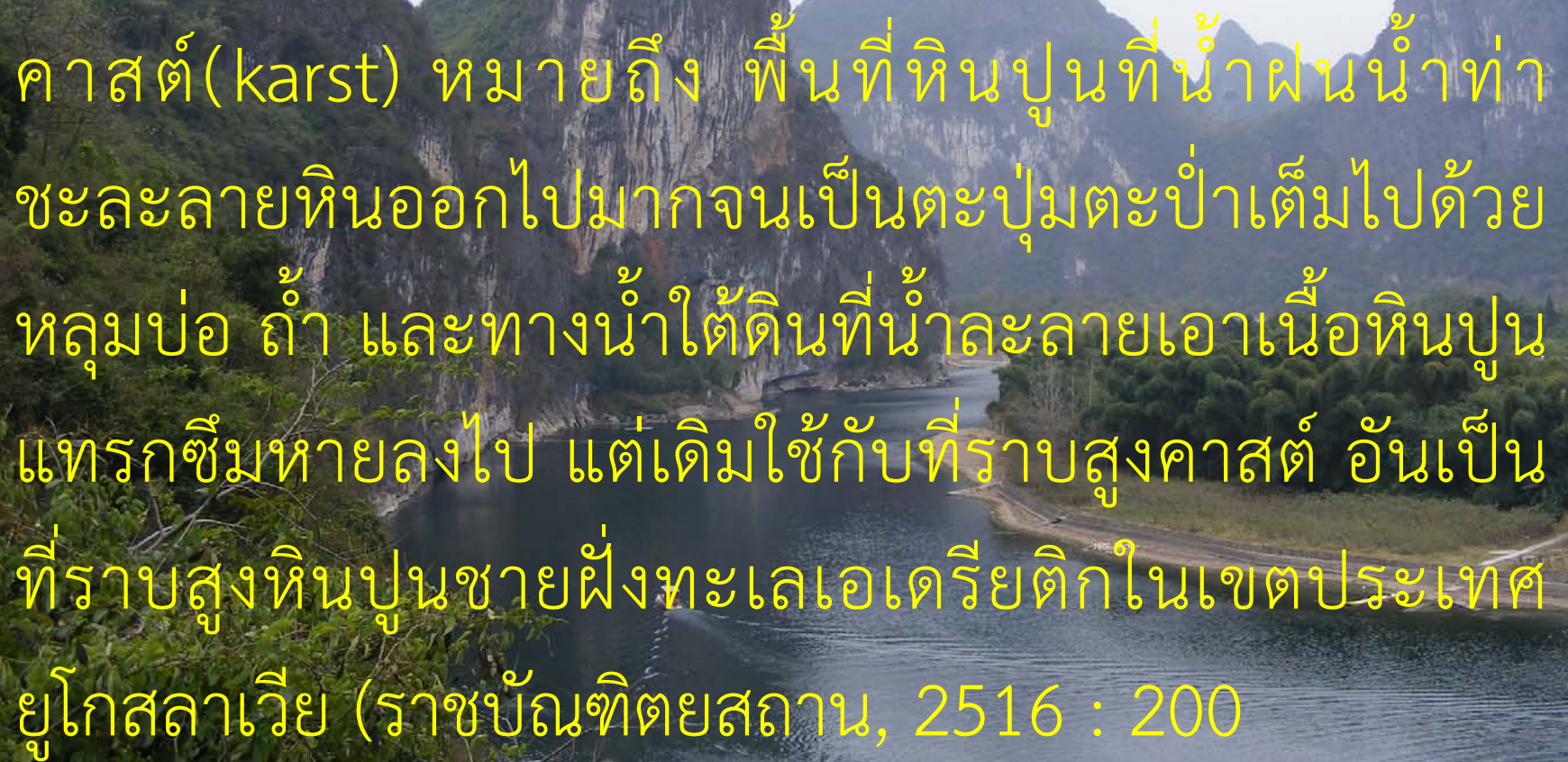
ในแง่มุมโบราณคดี

เพิงผา

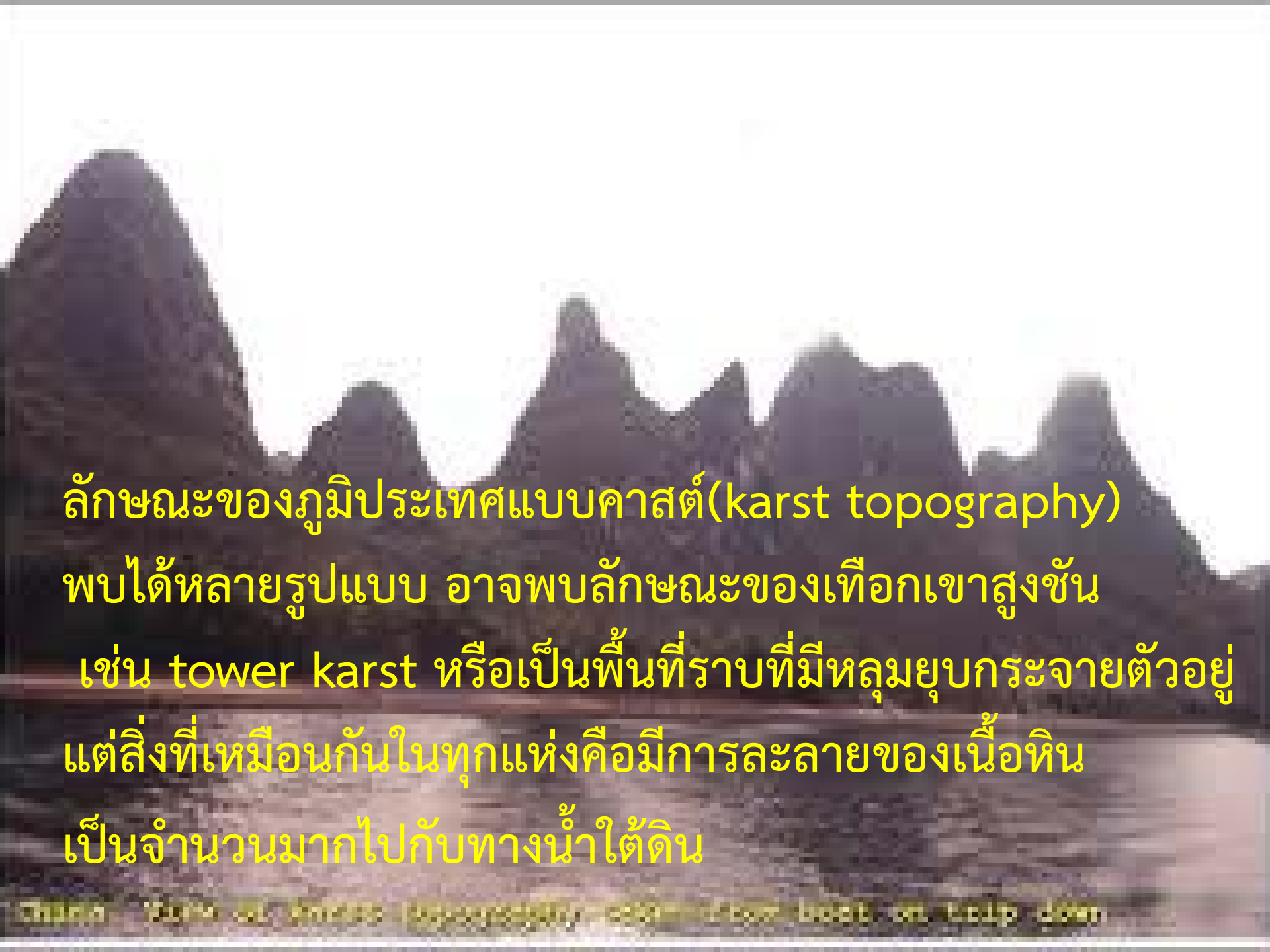


# ถ้า...เซฟเฮาส์แห่งแรกของมนุษย์





คาสต์(karst) หมายถึง พื้นที่หินปูนที่น้ำฝนน้ำท่า  
ชะละลายหินออกไปมากจนเป็นตะปุ่มตะป่ำเต็มไปด้วย  
หลุมบ่อ ถ้ำ และทางน้ำใต้ดินที่น้ำละลายเอาเนื้อหินปูน  
แทรกซึมหายลงไป แต่เดิมใช้กับที่ราบสูงคาสต์ อันเป็น  
ที่ราบสูงหินปูนชายฝั่งทะเลเอเดรียติกในเขตประเทศ  
ยูโกสลาเวีย (ราชบัณฑิตยสถาน, 2516 : 200)



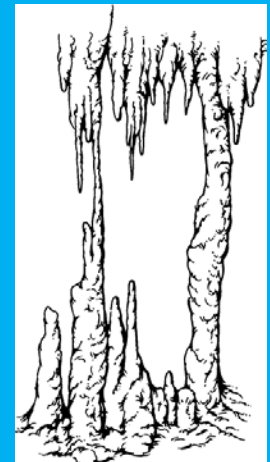
ลักษณะของภูมิประเทศแบบคาสต์(karst topography)  
พบได้หลายรูปแบบ อาจพบลักษณะของเทือกเขาสูงชัน  
เช่น tower karst หรือเป็นพื้นที่ราบที่มีหลุมยุบกระจายตัวอยู่  
แต่สิ่งที่เหมือนกันในทุกแห่งคือมีการละลายของเนื้อหิน  
เป็นจำนวนมากไปกับทางน้ำใต้ดิน





# ข้อมูลและประเด็น

- ถ้ำคือ อะไร ?
- **ประวัติศาสตร์สำรวจถ้ำในประเทศไทย**
- ประเภทของถ้ำ
- การกำเนิดถ้ำหินปูนและภูมิประเทศแบบคาสต์
- ตะกอนหรือแร่ที่เกิดในถ้ำ
- การสำรวจและพัฒนาถ้ำ
- การอนุรักษ์ถ้ำ



# ประวัติการสำรวจถ้ำ

*Edouard Alfred Martel*

นักสำรวจถ้ำชาวฝรั่งเศสได้รณรงค์ให้มีการสำรวจโลกใต้พิภพในทวีปยุโรปในช่วง ปี พ.ศ.2431-2457 หลังจากนั้นวิชาการด้านถ้ำวิทยาก็ได้แพร่หลายไปยังทวีปอื่นๆ โดยเฉพาะในทวีปอเมริกา และ ออสเตรเลีย ซึ่งมีบทบาทมากในพัฒนาการวิชาการและเทคนิคการสำรวจถ้ำในปัจจุบัน



# *Xu Xiake (1587-1641)*



IRCK(International Research Centre on Karst)

Guilin, China

# ประวัติการสำรวจถ้ำในไทย

- พ.ศ. 2508 การสำรวจทางด้านโบราณคดี โดย Lamb
- พ.ศ. 2512-2515 การสำรวจทางด้านโบราณคดี  
โดย Gorman
- พ.ศ. 2516 มีการสำรวจภูมิประเทศแบบคาสต์  
โดย Troll
- พ.ศ. 2518-2521 สำรวจถ้ำทั่วประเทศไทย  
โดย Heinrich Kush

# ประวัติการสำรวจถ้ำในไทย

- พ.ศ. 2524 ชาวฝรั่งเศสจากสมาคมการสำรวจถ้ำ ได้เข้ามาทำการสำรวจและทำแผนที่ถ้ำที่สำคัญ ในบริเวณภาคตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศไทย
- พ. ศ.2528-2531  
โดยAssociation Pyreneene de Speleology  
เป็นการสำรวจโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์  
ในด้านการวิจัยทางชีววิทยาและอุทกวิทยา

# ประวัติการสำรวจถ้ำในไทย

- John Dunkley และคณะได้เริ่มเข้ามาสำรวจถ้ำในปี พ.ศ. 2526 พร้อมทั้งได้รวบรวมข้อมูลเรื่องถ้ำในประเทศไทยจากแหล่งอื่นๆทั้งในและนอกประเทศ และได้จัดพิมพ์เป็นเอกสารสองฉบับในปี พ.ศ. 2537 และ 2538

# ประวัติการสำรวจถ้ำในไทย

- John Spies
- Dean Smart
- คนไทย 2541 – 2543 โครงการวิจัย
  1. “ การสำรวจและจัดทำระบบฐานข้อมูลเกี่ยวกับถ้ำ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ” เป็นโครงการศึกษาแบบสหวิทยาการหลายสาขาได้แก่ธรณีวิทยา โบราณคดี ป่าไม้ ชุมชน ฯ
  2. การสำรวจถ้ำในบริเวณทุ่งใหญ่นเรศวร จังหวัดกาญจนบุรี



# Caves & Caving in Thailand

## navigation

- Welcome
- Bookshop
- News Blog
- Acknowledgements
- Bibliography
- Links
- › Photo Gallery
- Longest Caves
- Deepest Caves
- Province Cave Guides
- Cave Co-ordinates
- Cave Location Maps
- Cave Surveys
- › Guides and Reports
- Sumps and Resurgences In Thailand

## Welcome

Page created 30/11/2008 - 10:31, updated 29/05/2011 - 05:17

This website has information on the caves of Thailand that I have compiled over several years. It is hoped that this is of use to those interested in caving in the region and stimulates exploration in the country. I would be very interested in receiving any information (references, grid co-ordinates, reports, surveys, etc.) on Thai caves.

Click [here](#) to contact me.

Recent additions to the website include a Google Earth .zmx file with 2,994 cave locations (May 2011), the report of the SMCC 2009 expedition to Nan and a guide to Thailand's longest and deepest caves. Cave surveys are continuously being added to the website. A series of guide books are being published through Lulu.com. A Bookshop has been added to the website linking directly to the Lulu Storefront and displaying the volumes which are currently available.

This website is hosted by the Shepton Mallet Caving Club ([www.shepton.org.uk](http://www.shepton.org.uk)). Many thanks to Sean Howe ([www.sean-howe.co.uk](http://www.sean-howe.co.uk)) for his ongoing work in maintaining the website.

## recent updates

- Province Cave Guides
- Cave Surveys
- Welcome
- Cave Co-ordinates
- Longest caves in Thai...
- Links
- Deepest Caves in Thai...

## recommended websites

- SMCC
- Sean's scrapbook

## gallery



# ข้อมูลและประเด็น

- ถ้ำคือ อะไร ?
- ประวัติการสำรวจถ้ำในประเทศไทย
- **การแบ่งประเภทของถ้ำ**
  - การกำเนิดถ้ำหินปูนและภูมิประเทศแบบคาสต์
  - ตะกอนหรือแร่ที่เกิดในถ้ำ
  - การสำรวจและพัฒนาถ้ำ
  - การอนุรักษ์ถ้ำ

# การแบ่งประเภทถ้ำ

## (Classification of Caves)

- ชนิดของหิน เช่น ถ้ำหินปูน ( หินปูน หินโดโลไมท์ หินอ่อน)  
ถ้ำยิปซัม และ ถ้ำลาวา
- ลักษณะสัณฐานของถ้ำ และ รูปทรงโครงสร้างทางเรขาคณิต  
ถ้ำแนวระนาบ(horizontal caves) แนวตั้ง(vertical caves)  
และระบบถ้ำ(cave systems) มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ๆ
- ช่วงเวลาของการเกิดหิน ประกอบด้วย
  1. ถ้ำปฐมภูมิ
  2. ถ้ำทุติยภูมิ
  3. ถ้ำตติยภูมิ

# การแบ่งประเภทถ้ำ(Classification of Caves)

## •ลักษณะการเกิด

- 1.ถ้ำที่เกิดจากการละลาย(solutional caves or Karst caves )
- 2.ถ้ำลาวา(lava cave)
- 3.ถ้ำทิวฟา(Tufa cave)
- 4.ถ้ำทะเล (sea cave)
- 5.ถ้ำที่เกิดจากกองหินถล่ม(Talus cave)
- 6.ถ้ำที่เกิดจากแผ่นดินไหว(earthquake cave)
- 7.ถ้ำธารน้ำแข็ง(glacier cave)
- 8.ถ้ำดิน(soil tube)

## •อายุของหิน(by the age of the rock) :



SEA CAVE



SOLUTION CAVE



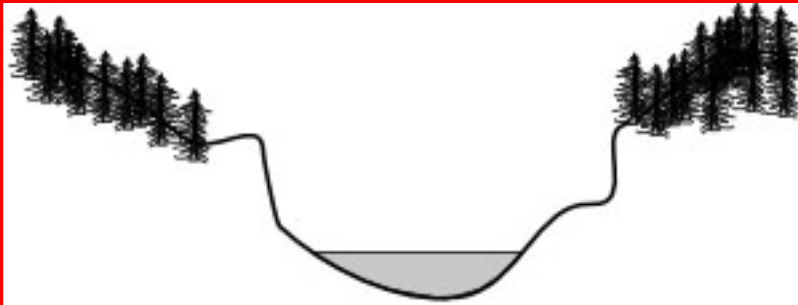
LAVA CAVE



ICE CAVE

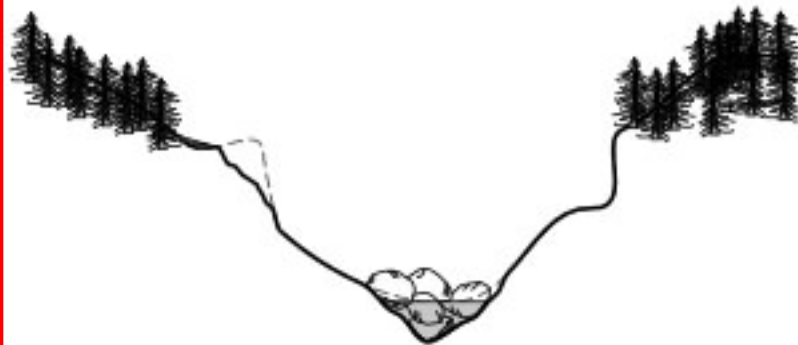


Sea cave



Stage 1:

A stream cuts a steep valley into the rock.



Stage 2:

Part of the valley wall collapses or falls into the valley.

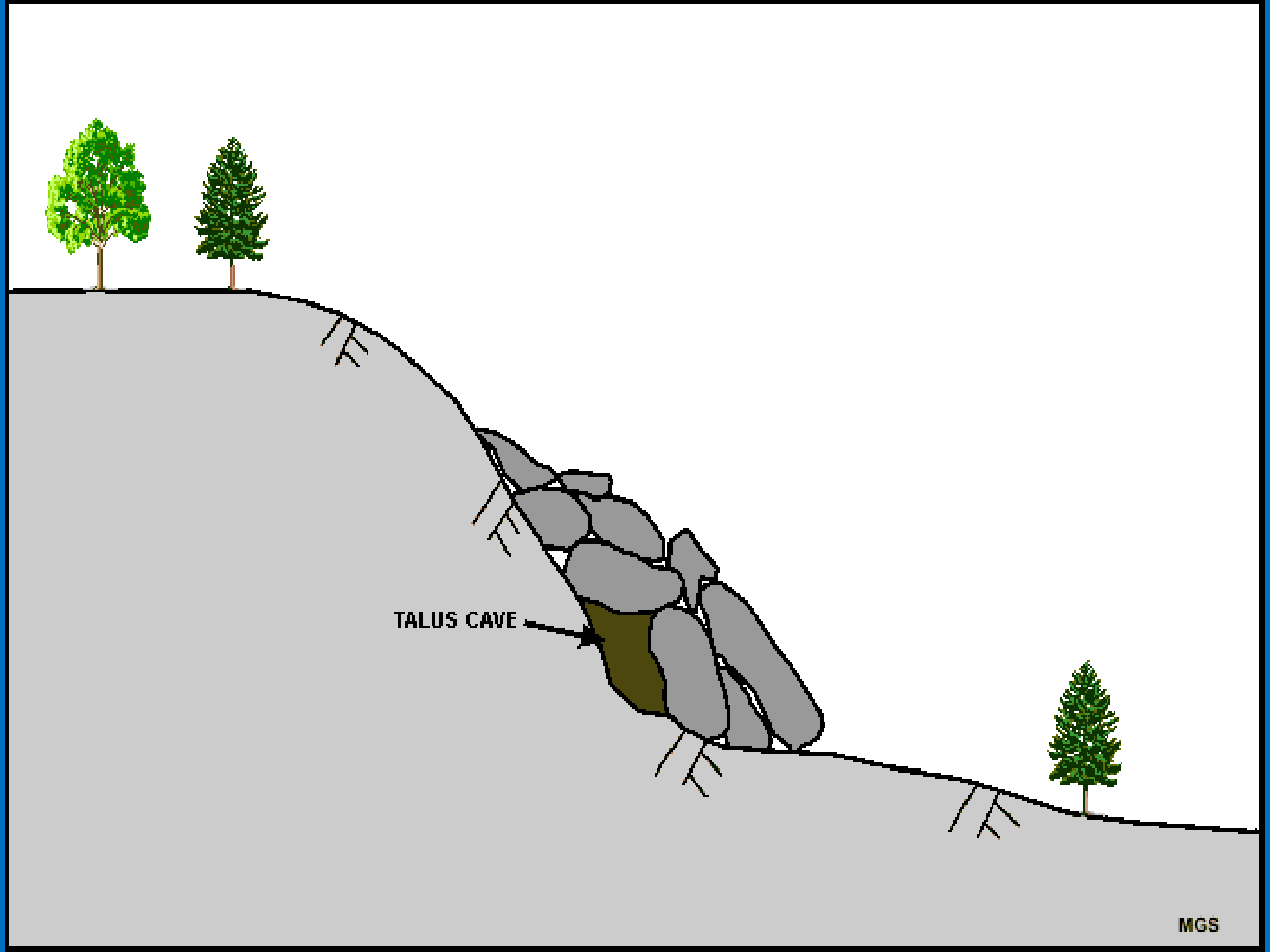


Stage 3:

The stream continues to cut downward, forming a space between the fallen rock and the stream. More collapse adds additional roof material to the cave and weathering forms soil on the fallen rocks. Trees, grass, and other plants begin to grow in soil above the cave.



TALUS CAVE



TALUS CAVE



TALUS CAVE





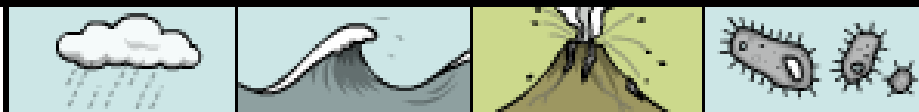
© 2011  
100%

# HOW CAVES FORM

NOVA

## LAVA

Within the tongue is a channel of lava that flows faster than the surrounding lava, in the same way that a river or stream has a channel of faster-moving water, usually over its deepest point.



RAINWATER

WAVES

LAVA

BACTERIA



◀ BACK

REPLAY

FORWARD ▶

2 OF 5

NOTE

SOUND ON/OFF

[Mysterious Life of Caves homepage](#) | [NOVA homepage](#)



Internet

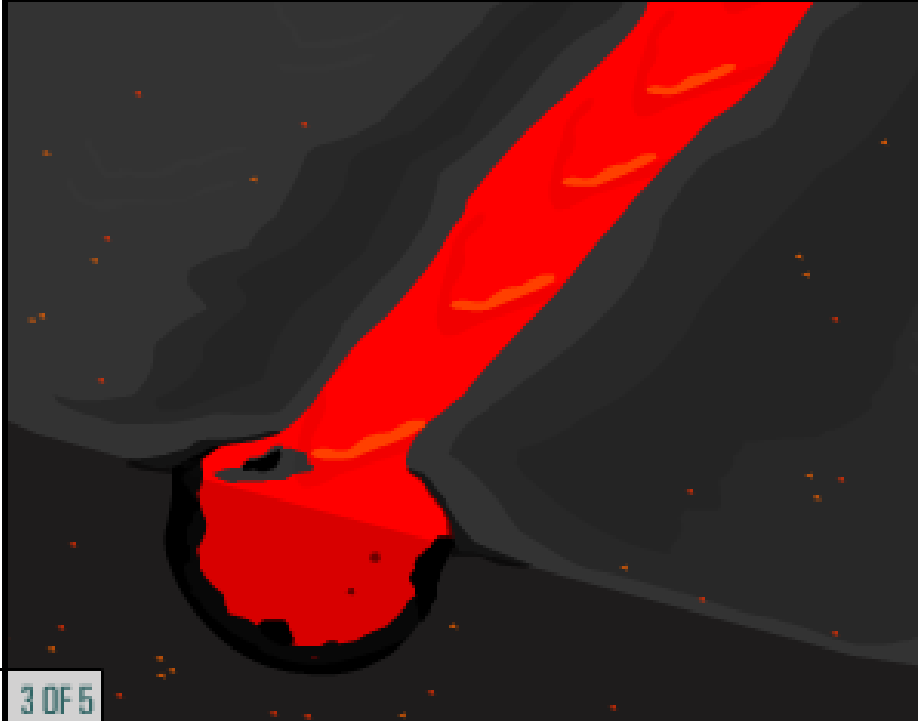
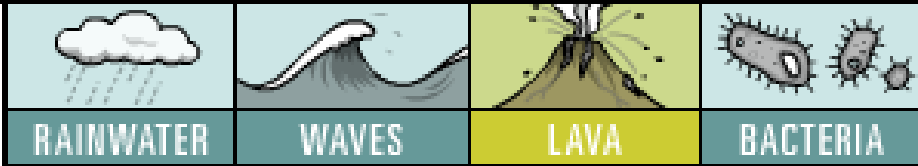
# HOW CAVES FORM

NOVA

## LAVA

The slower-moving lava along the sides of the flow cools first, leaving a stream of flowing lava near the center.

A crust then forms over the top of the lava as it cools further, first along the sides of the stream, then over the stream. The tube that now encases the flowing lava holds heat in, and the lava continues to flow.



◀ BACK    REPLAY    FORWARD ▶    3 OF 5

NOTE    SOUND ON/OFF

[Mysterious Life of Caves homepage](#) | [NOVA homepage](#)



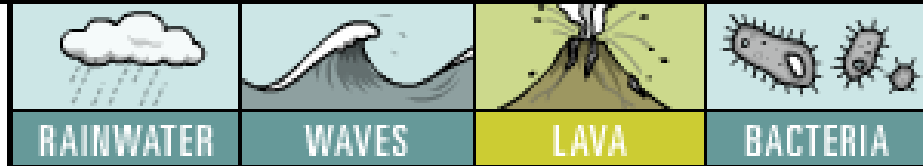
# HOW CAVES FORM

NOVA

## LAVA

When the flow of lava ends, the lava in the tube flows out, leaving an empty tube. The molten rock clogs at the end of the tube, preventing access for future cavers.

Other lava flows may cover the new cave, burying it deeper and deeper.



◀ BACK    REPLAY    FORWARD ▶    4 OF 5

NOTE    SOUND ON/OFF

[Mysterious Life of Caves homepage](#) | [NOVA homepage](#)







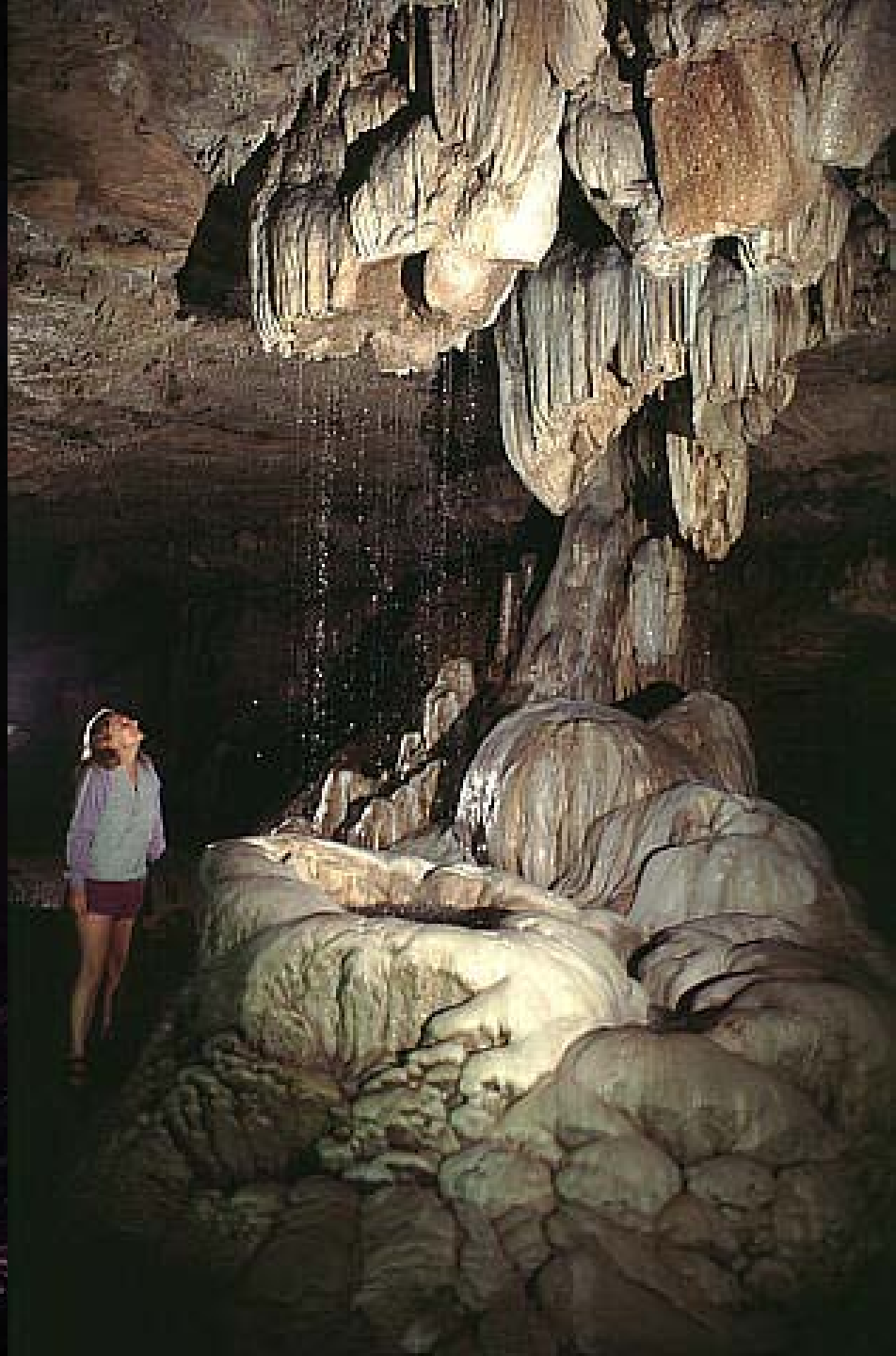
*Lava cave*

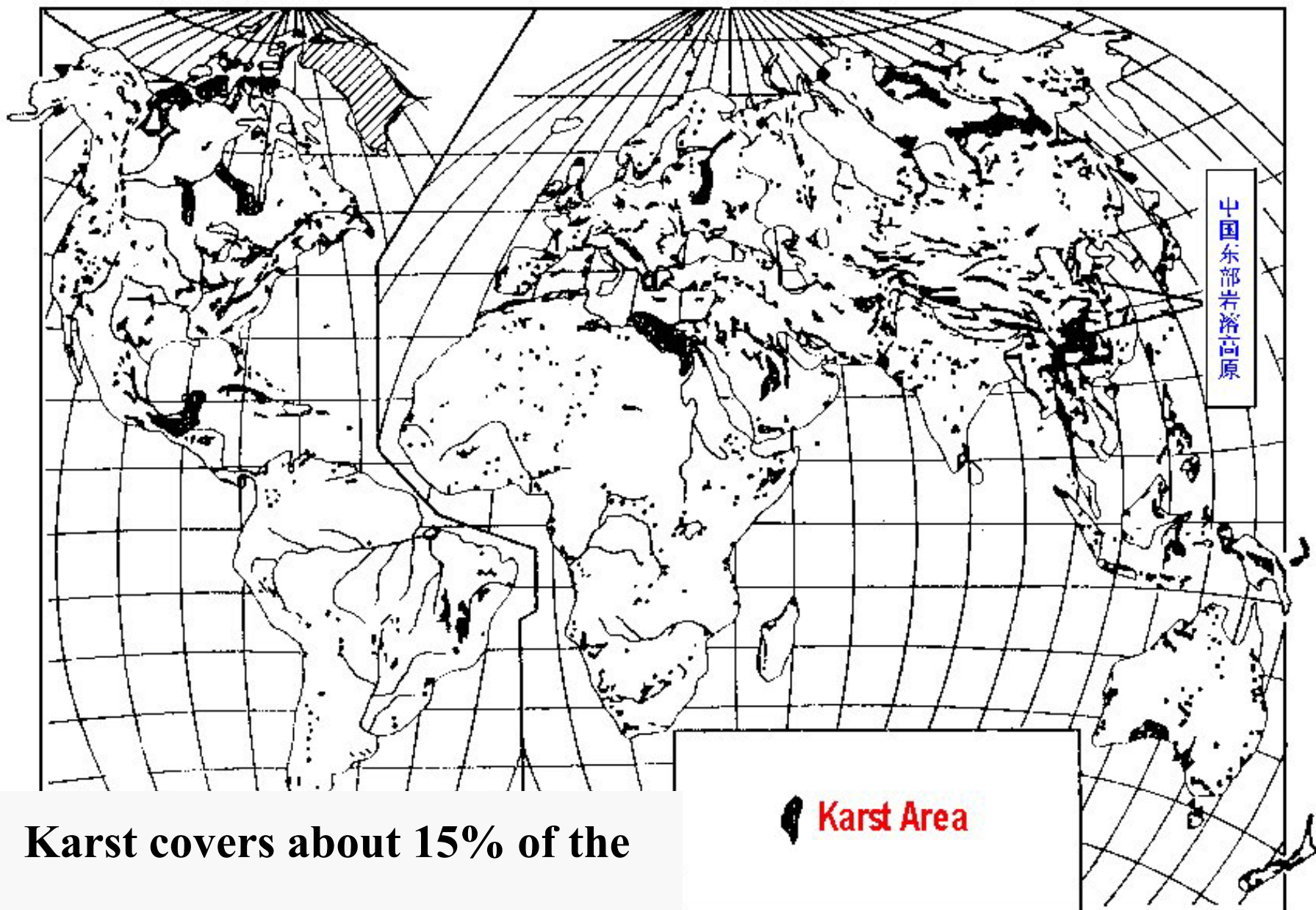
# ข้อมูลและประเด็น

- ถ้ำคือ อะไร ?
- ประวัติการสำรวจถ้ำในประเทศไทย
- ประเภทของของถ้ำ
- การกำเนิดถ้ำหินปูนและภูมิประเทศแบบคาสต์
- ตะกอนหรือแร่ที่เกิดในถ้ำ
- การสำรวจและพัฒนาถ้ำ
- การอนุรักษ์ถ้ำ



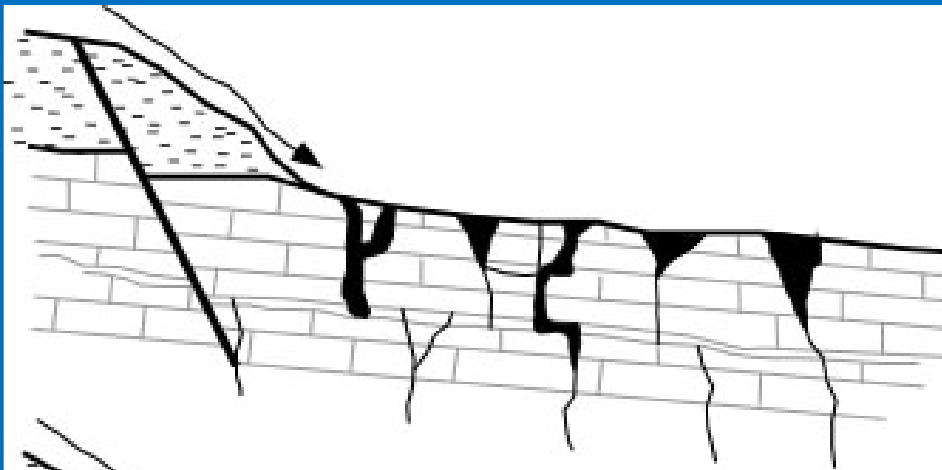
# กำเนิดถ้ำหินปูน





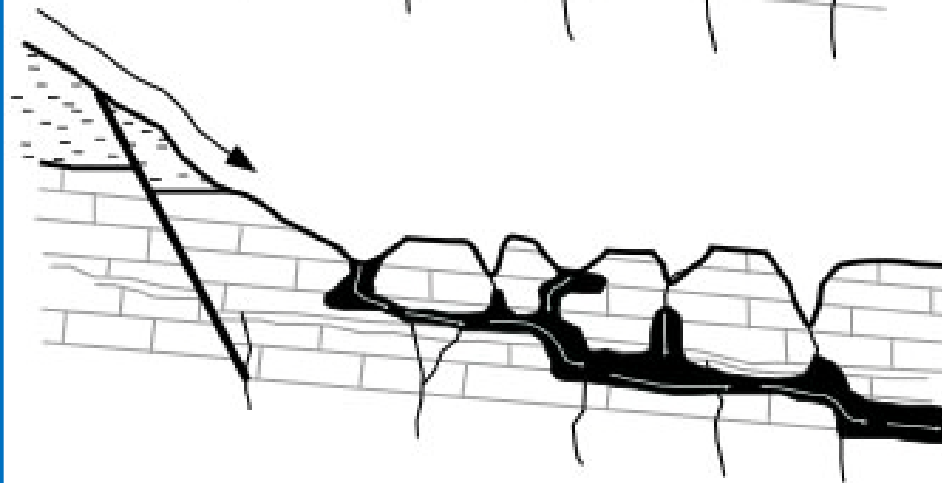
**Karst covers about 15% of the  
world land surface**

**(From Ford and Williams, 1989)**



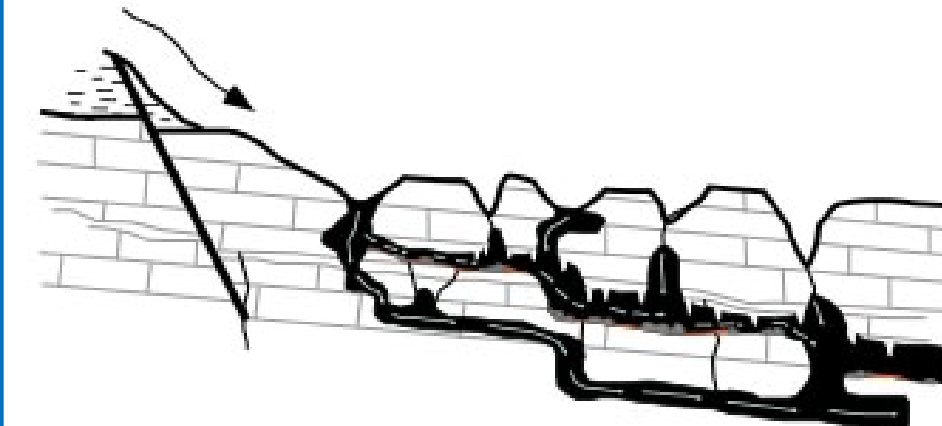
**Stage 1:**

**Water seeps into the ground through cracks and begins to dissolve the rock.**



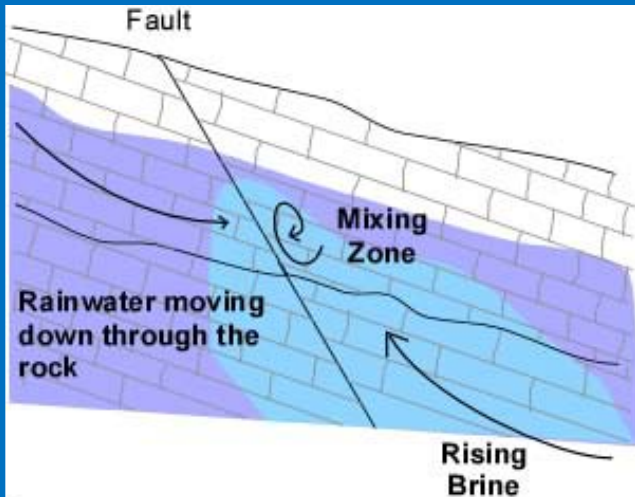
**Stage 2:**

**Sinkholes develop and capture surface water into underground streams.**

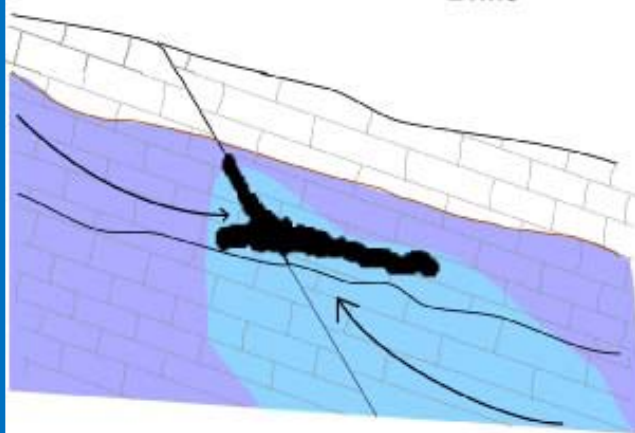


**Stage 3:**

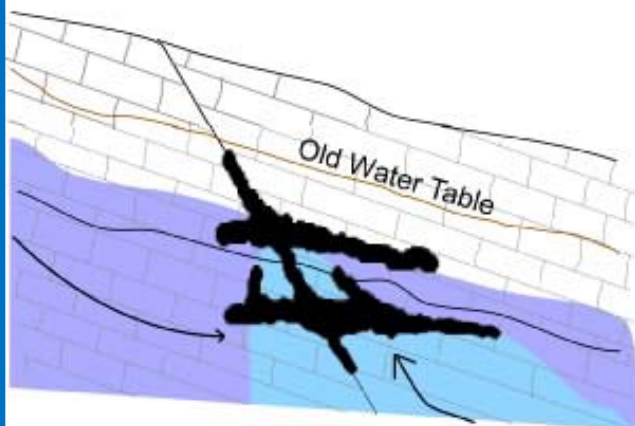
**Stream cuts to lower level. Older passage characterized by roof breakdown and development of speleothems.**



Stage 1:  
 Rainwater moves downward through faults or fractures in the rock and mixes with briny water deep in the rock.

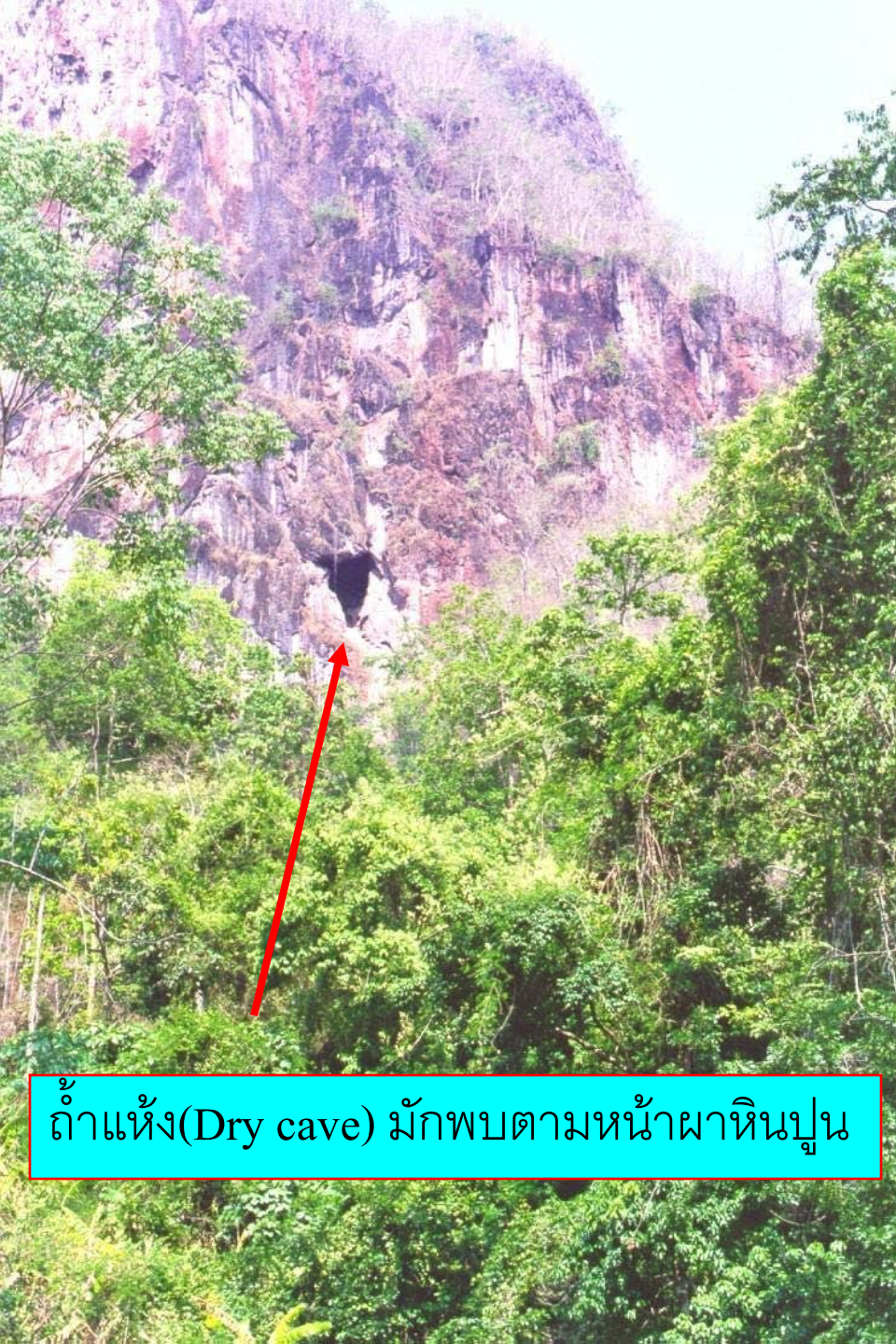


Stage 2:  
 When the two waters mix, the chemistry changes and allows the water to dissolve the rock.

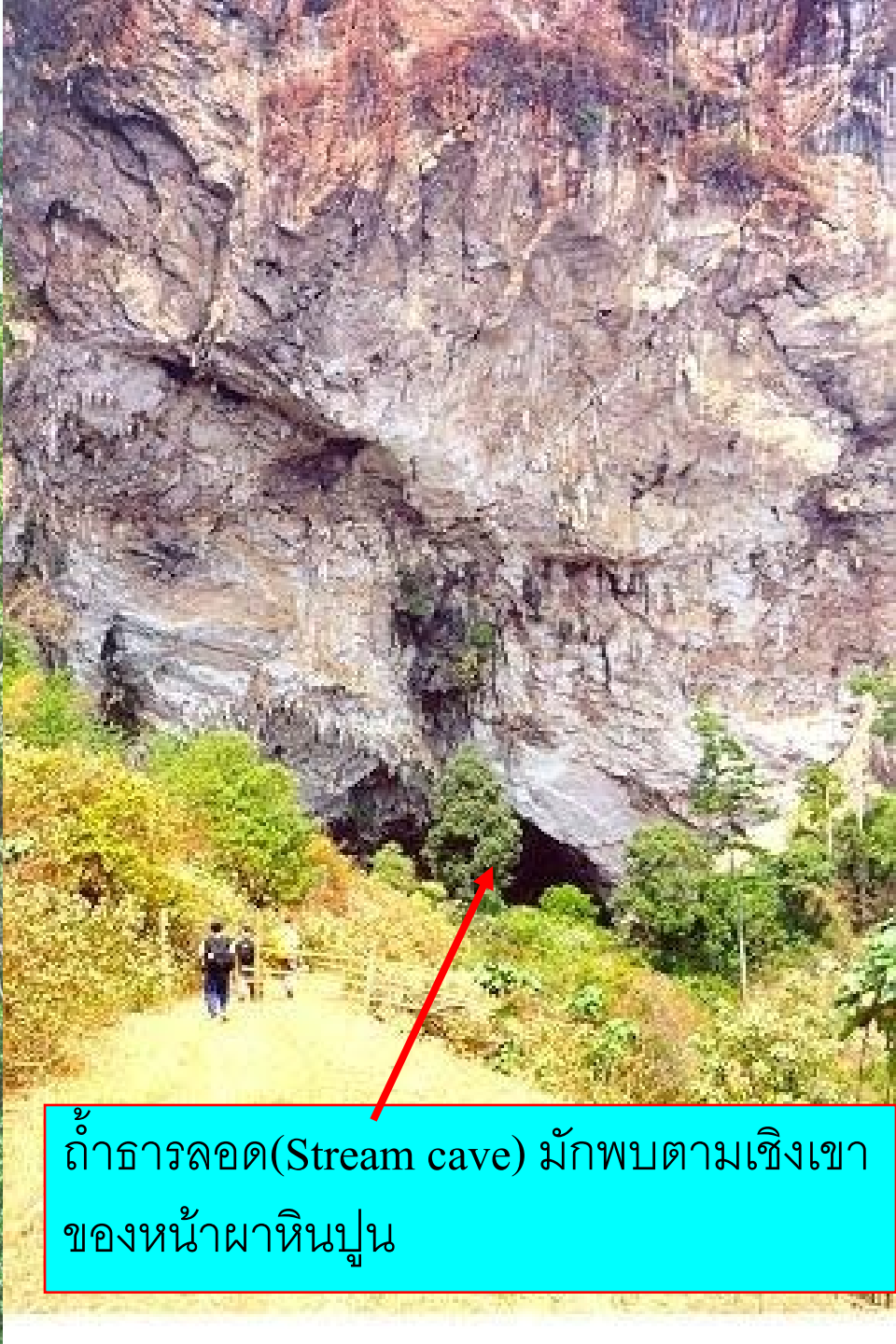


Stage 3:  
 The mixing zone becomes deeper in the rock. The upper part of the cave drains and becomes air-filled while cave development is still occurring below.

## HYPOGENIC CAVE



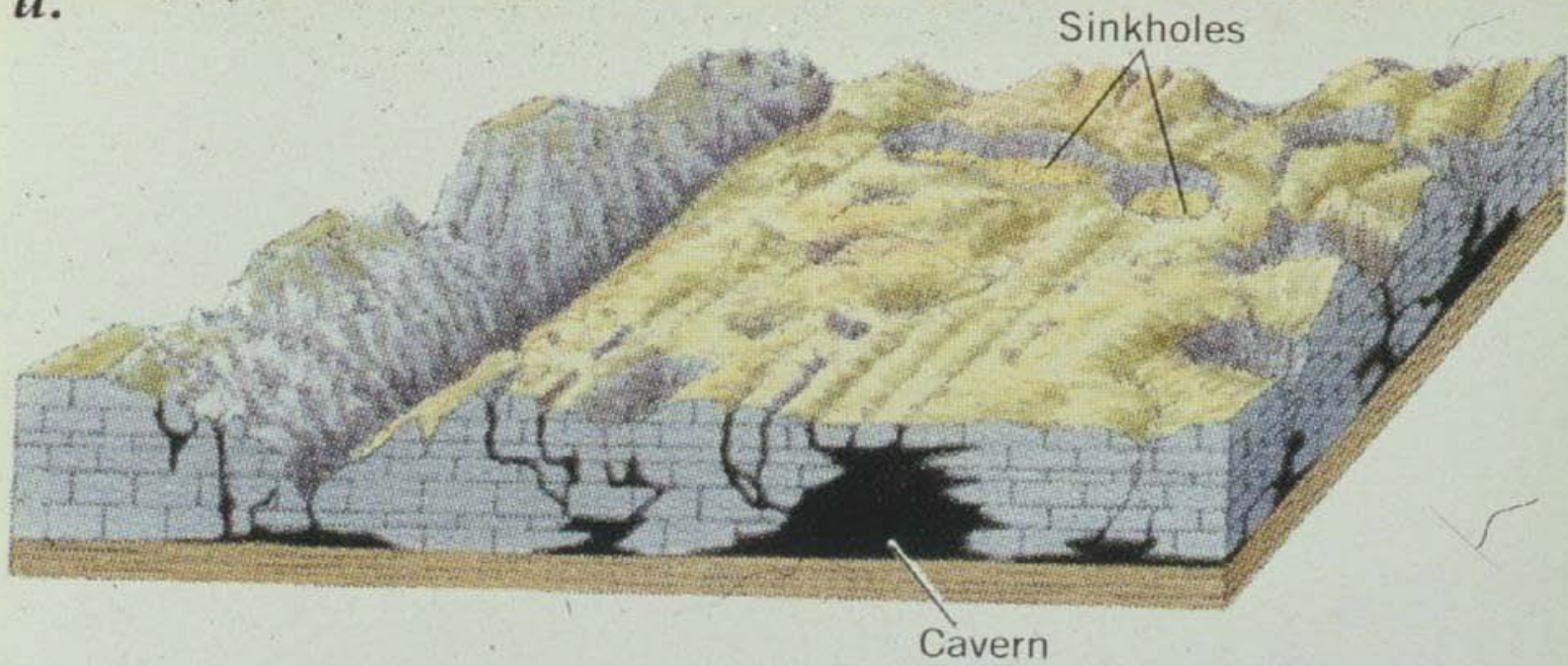
ถ้ำแห้ง(Dry cave) มักพบตามหน้าผาหินปูน



ถ้ำธารลอด(Stream cave) มักพบตามเชิงเขาของหน้าผาหินปูน

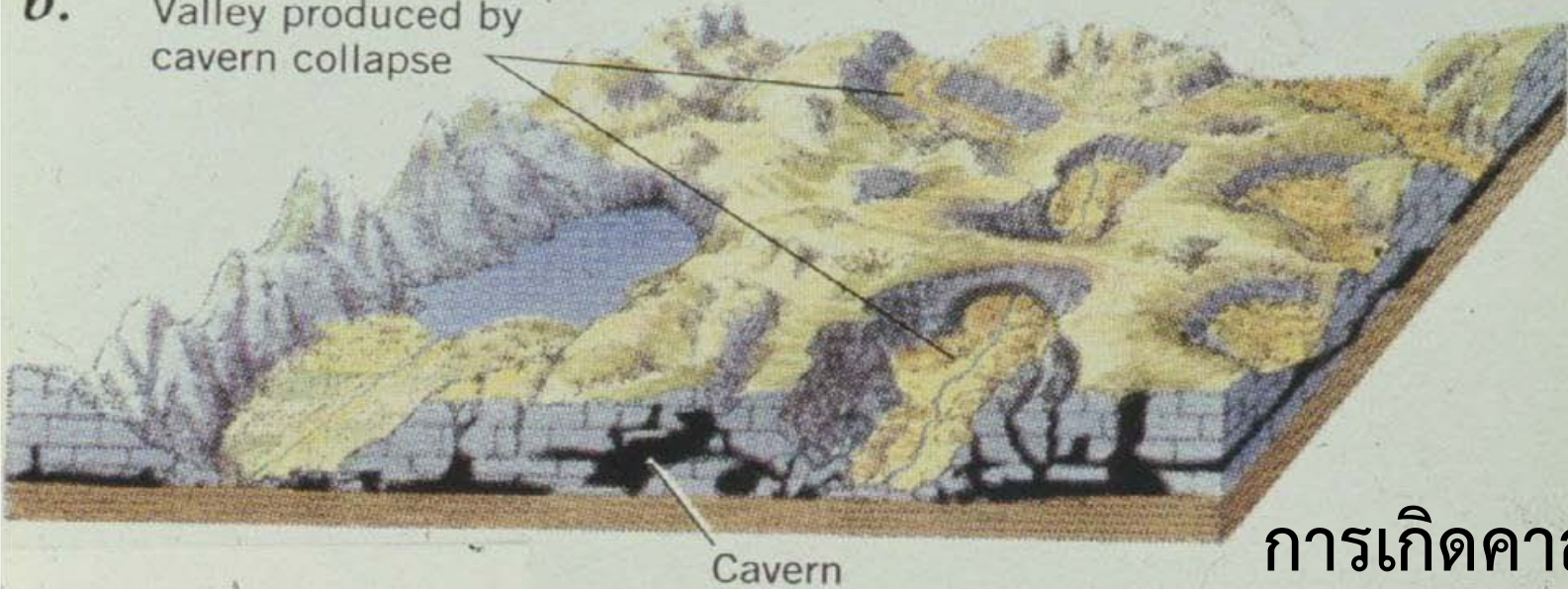


*a.*



*b.*

Valley produced by cavern collapse



การเกิดคาสต์



น้ำผุด-น้ำพุ  
จุดที่น้ำบาดาลไหลออกมาจากถ้ำ

# Karst Lake

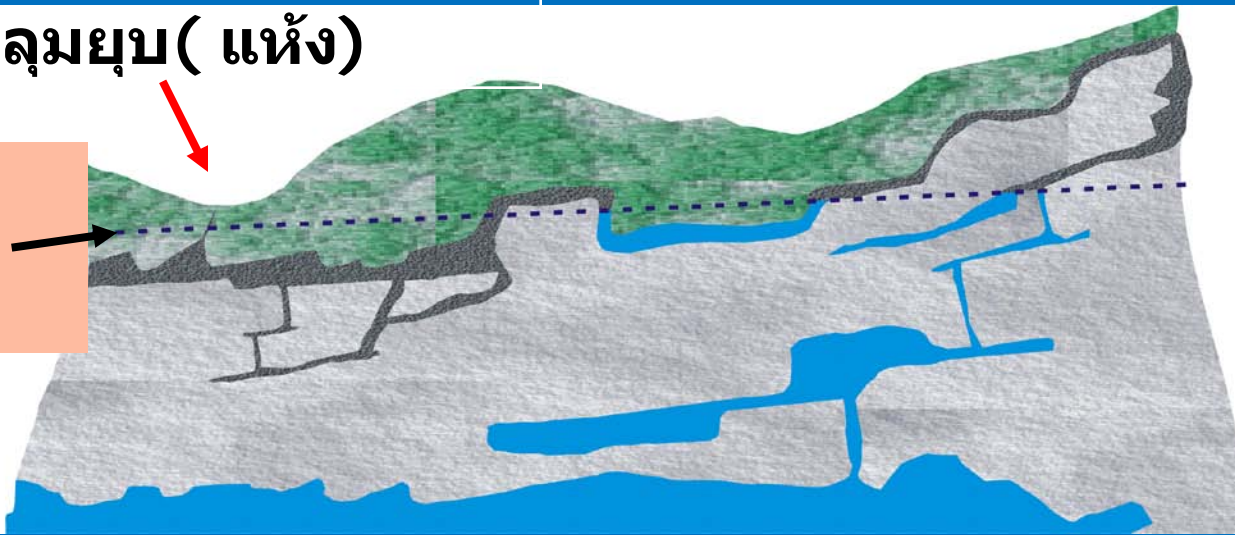


# Karst Lake บ้านหนองบัวแดง



หลุมยุบ(แห้ง)

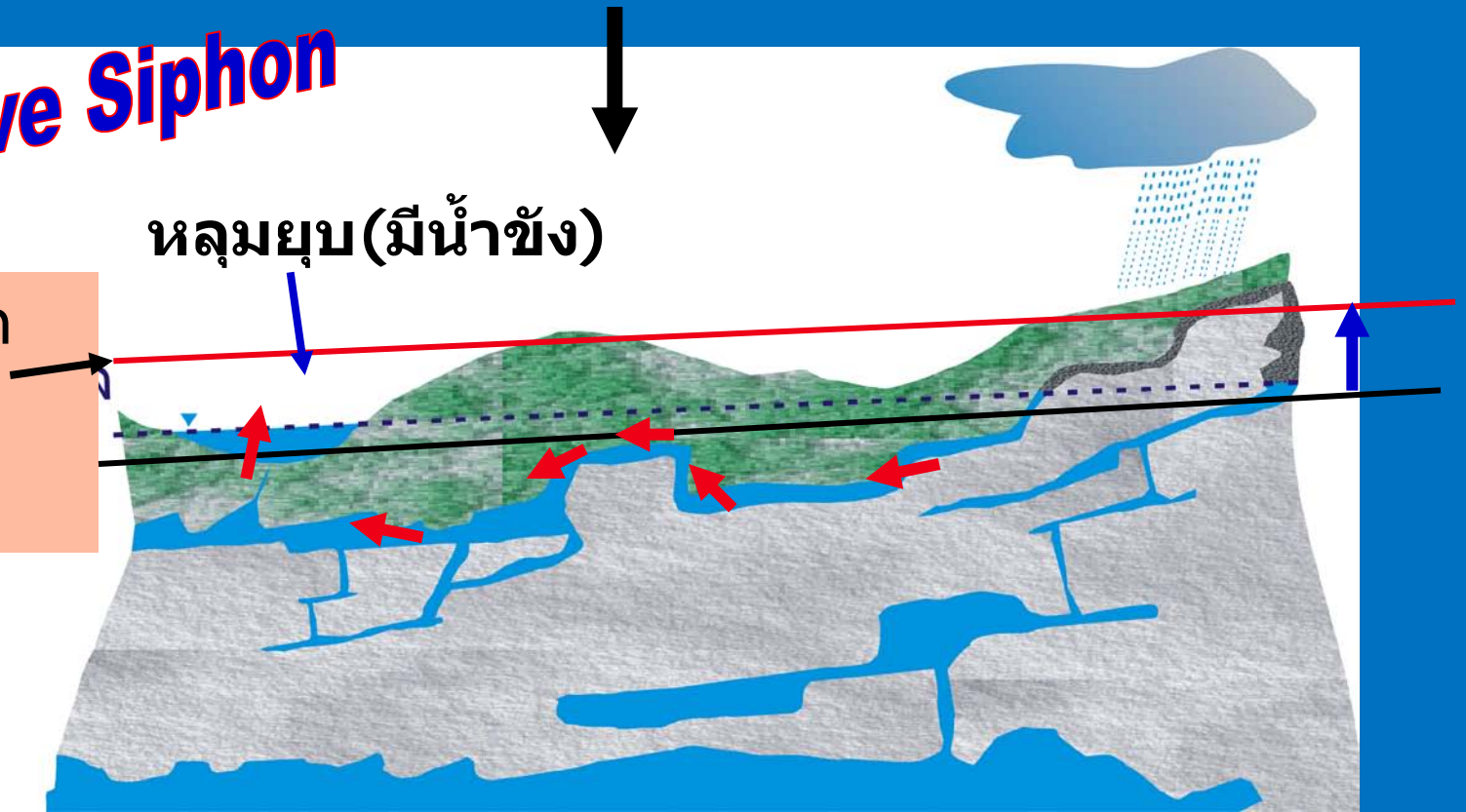
ระดับน้ำสูงสุด  
ใน ปีทั่วไป



การเกิด **Cave Siphon**

หลุมยุบ(มีน้ำขัง)

ระดับน้ำสูงสุด  
ใน ปีที่ฝนตก  
มากผิดปกติ



# ข้อมูลและประเด็น

- ถ้ำคือ อะไร ?
- ประวัติการสำรวจถ้ำในประเทศไทย
- ประเภทของของถ้ำ
- การกำเนิดถ้ำหินปูนและภูมิประเทศแบบคาสต์
- ตะกอนหรือแร่ที่เกิดในถ้ำ
- การสำรวจและพัฒนาถ้ำ
- การอนุรักษ์ถ้ำ



# Cave Mineral

GOETHITE



gypsum



GYPSUM





AMETHYST



celestite



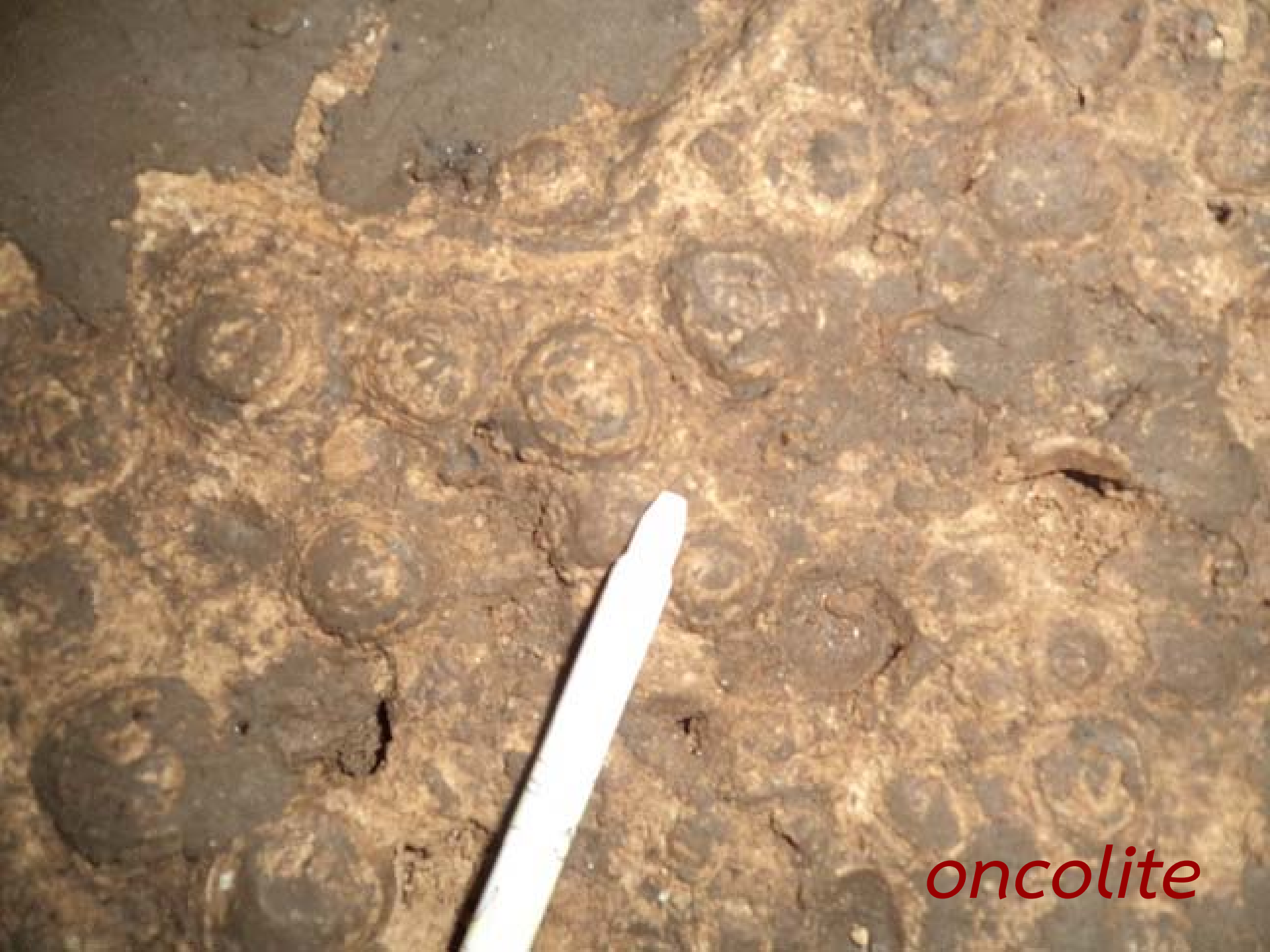
LEKLAI



แร่ psilomelane

(Barium and manganese hydrous oxide,  $\text{BaMnMn}_8\text{O}_{16}(\text{OH})_4$ )





*oncolite*



0

1

5

10cm



วิวัฒนาการของ  
มนุษย์



ผีแมน !



**Fossil Floors**





TENSION CRACK



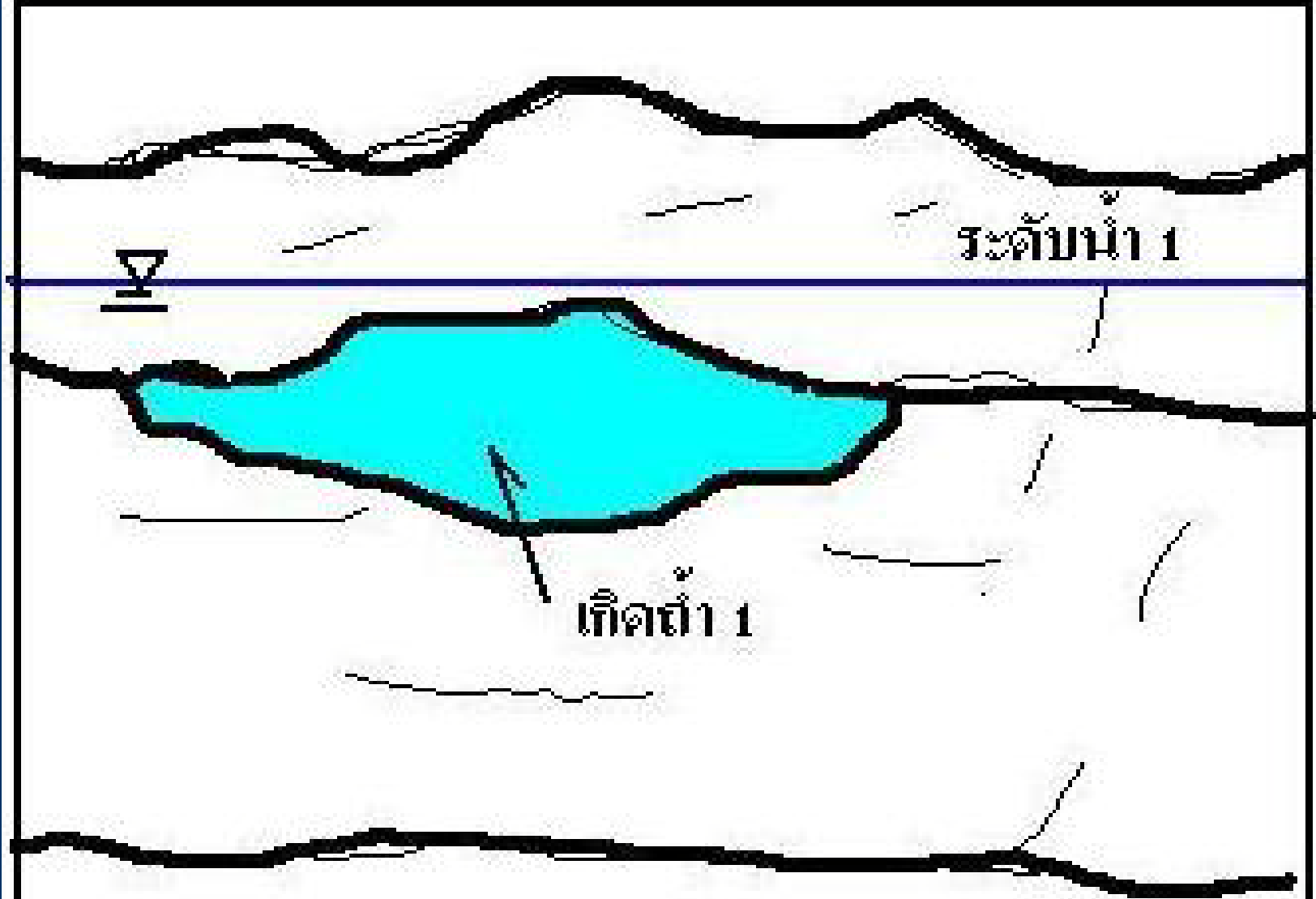


2005/ 1/28 8:21am

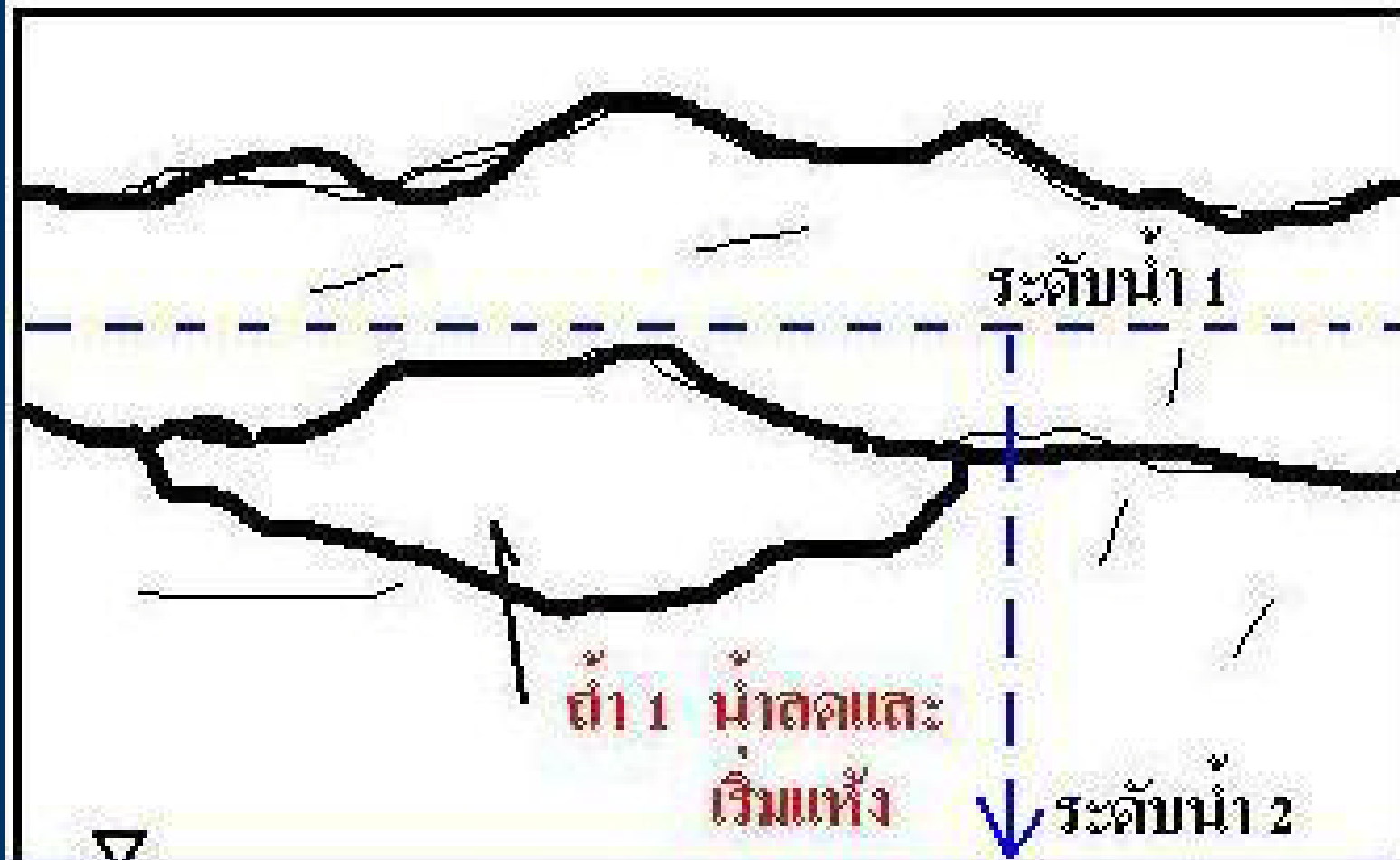


Tension crack

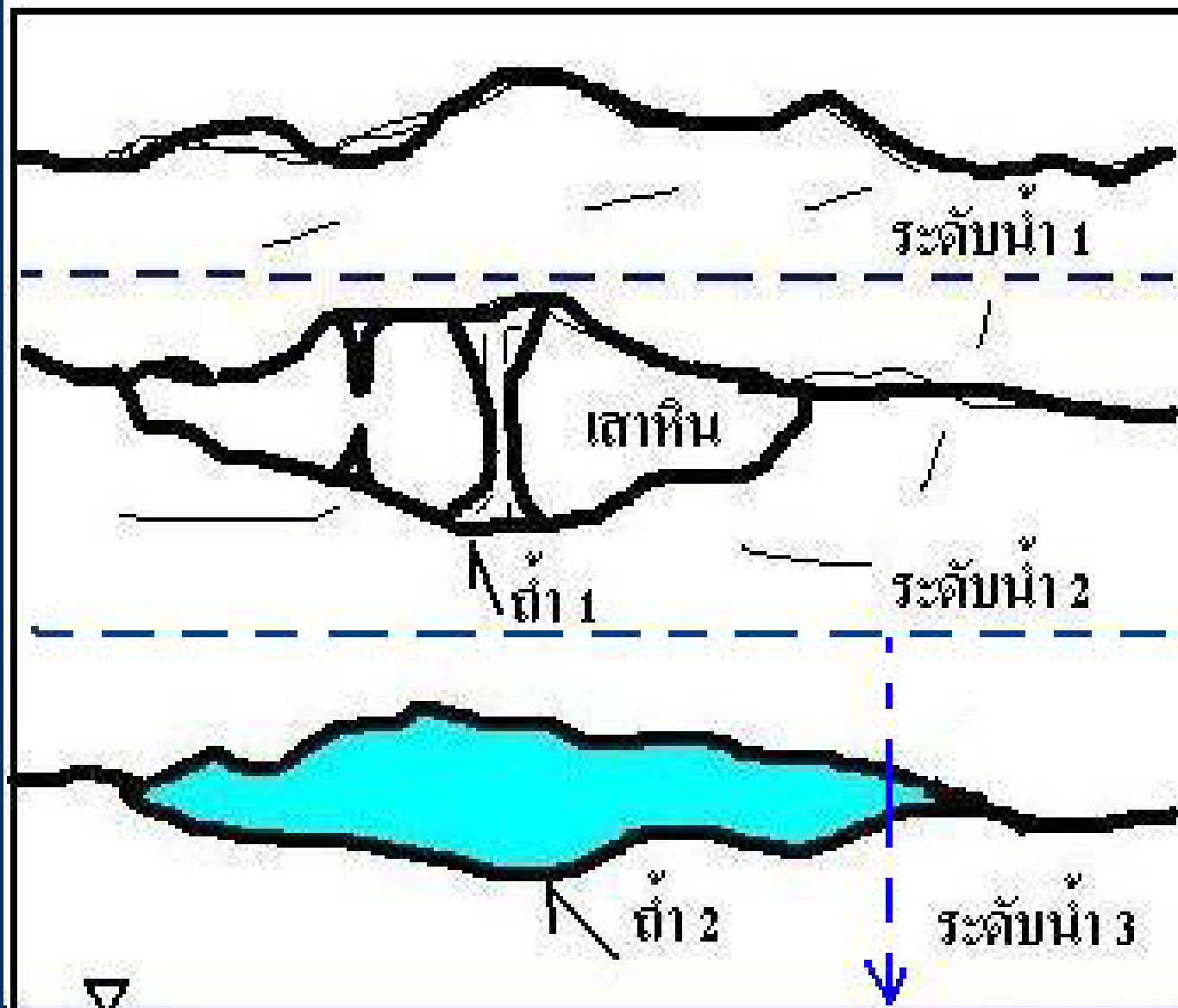
2005/ 1/28 8:32am



รูปที่ TC1 การเกิดถ้ำ 1 ภายใต้ระดับน้ำ 1



รูปที่ TC2 ระดับน้ำ ลดลง จาก ระดับ 1 สู่อระดับ 2  
 ทำให้ถ้ำ 1 แห้ง เริ่มมีหินงอกหินย้อย และเริ่มเกิด ถ้ำ 2



รูปที่ TC3 เกิดหินงอก หินย้อย และ เสาหินในชั้นที่ 1 และ เกิดการขยายตัวของตาน้ำ 2

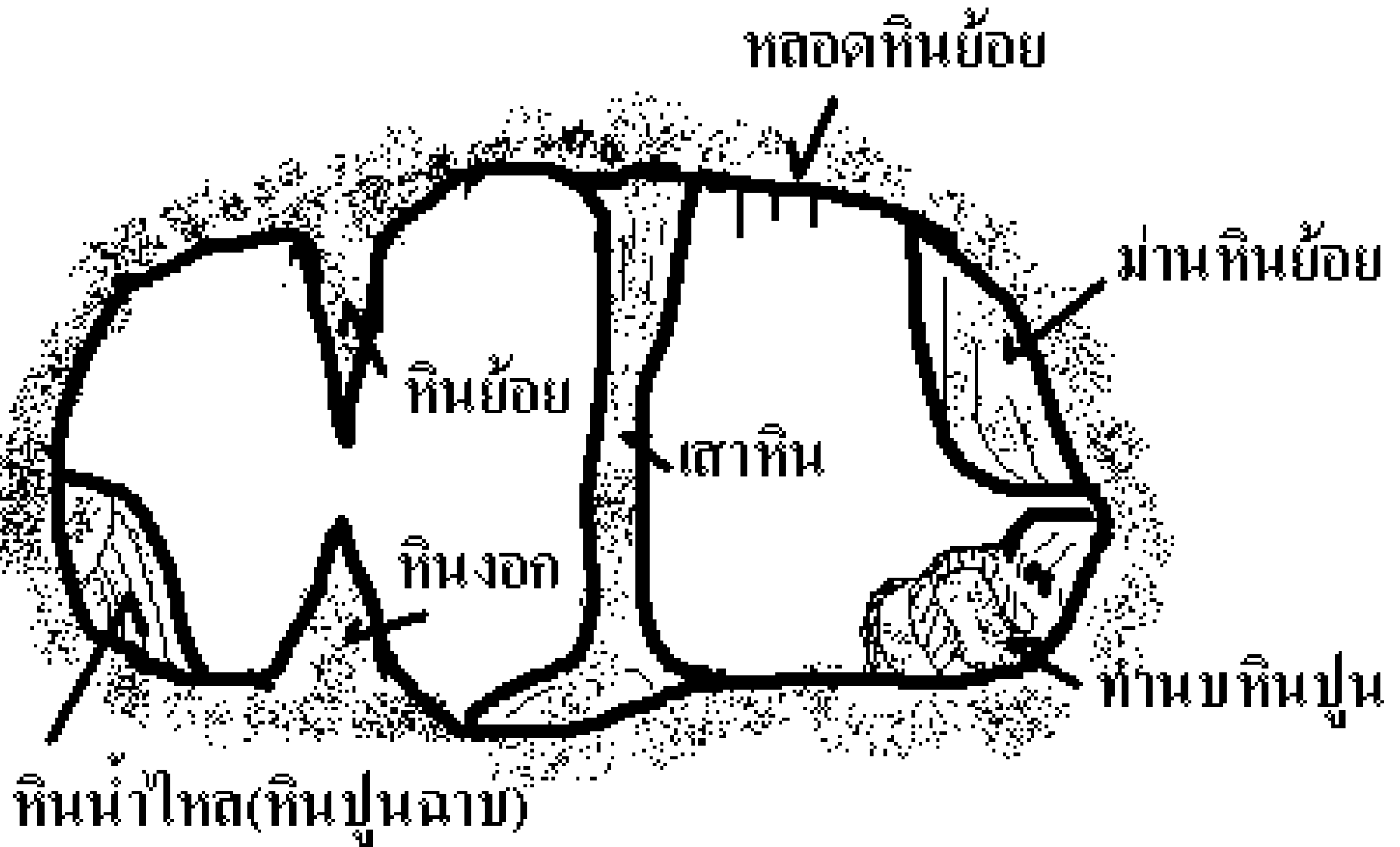


## ตะกอนหรือแร่ที่เกิดในถ้ำ(Speleothem)

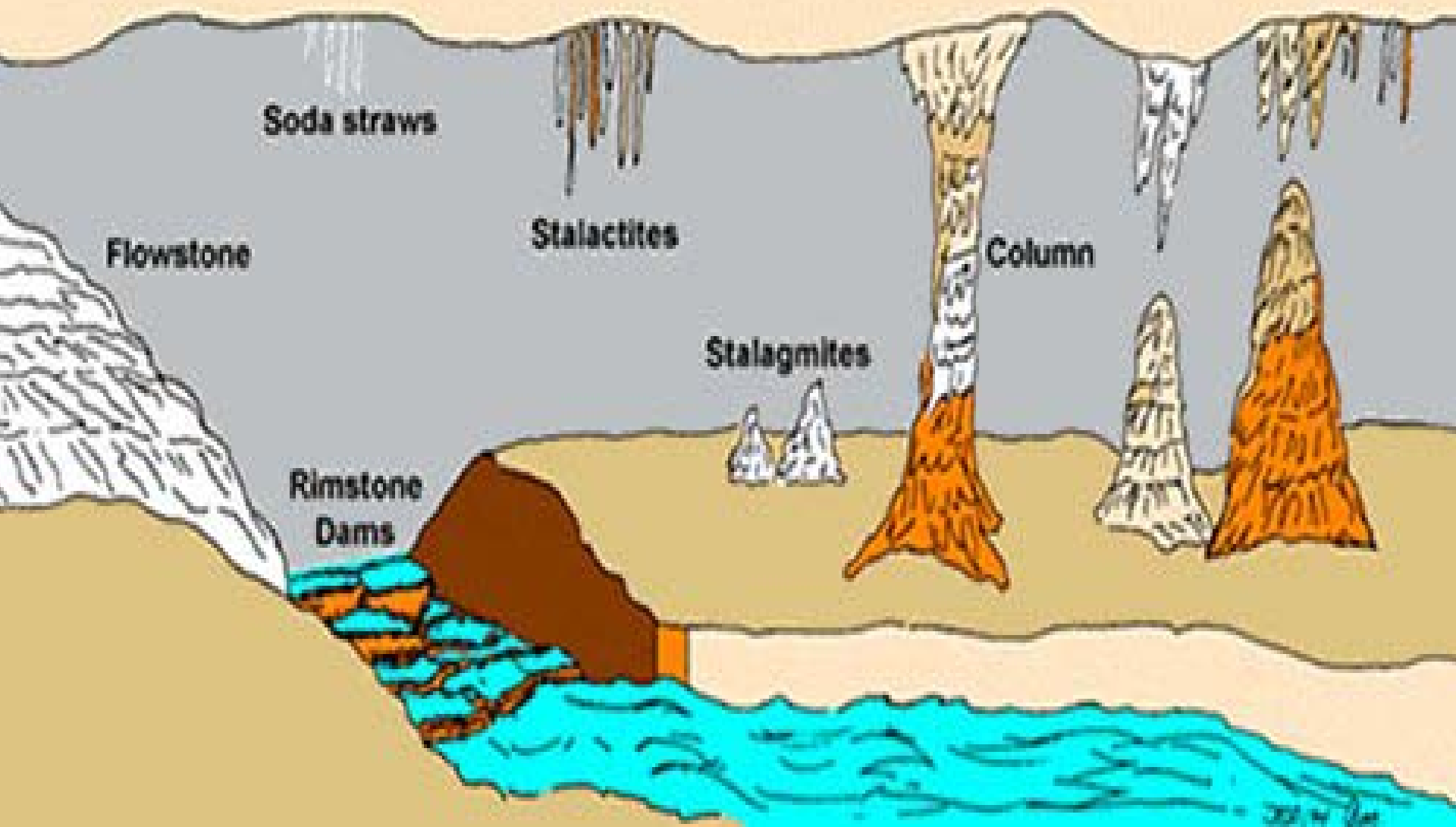
1. ตะกอนที่ไม่ใช่สารคาร์บอเนต(Non carbonate formations)
2. ตะกอนที่เกิดจากสารคาร์บอเนต(Non carbonate formations)

ตะกอนคาร์บอเนต ( carbonate formations) หรือ speleothem 3 ประเภท

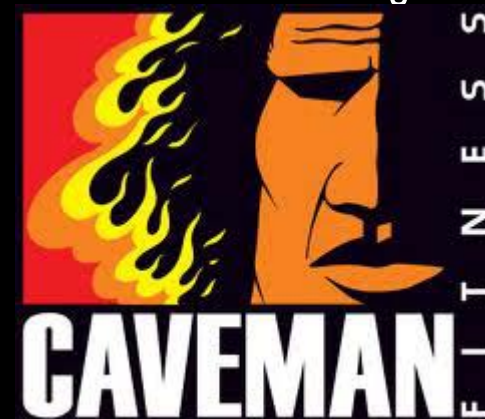
- (1) ประเภทที่เกิดจากน้ำหยดและน้ำไหล(Dripstone and Flowstone forms)
- (2) ประเภทที่มีรูปร่างไม่แน่นอน(Erratic forms)
- (3) ประเภทที่เกิดใต้อ่างน้ำ(sub-aqueous forms)



รูปแสดงตะกอนถ้าประเภทต่างๆ(ชัยพร คีรีพรไพบูลย์, 2544)



หินย้อย (stalactite) คือตะกอนหินปูนที่จับตัวเป็น  
แท่งหรือแผ่นย้อยลงมาจากเพดานถ้ำ เกิดจากน้ำใต้  
ดินที่มีหินปูนละลายอยู่ หยดลงมาจากรอยแตกบน  
เพดานถ้ำ และเมื่อน้ำสูญเสียก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์  
ออกไปก็จะทำให้เกิดแร่แคลเซียมคาร์บอเนตเริ่ม  
สะสมตัวทีละน้อย และจะพอกยาวลงมาจากเพดาน  
เรื่อยๆ โดยปกติมักจะมีลักษณะเป็นหลอดกลวงอยู่  
ตรงกลาง

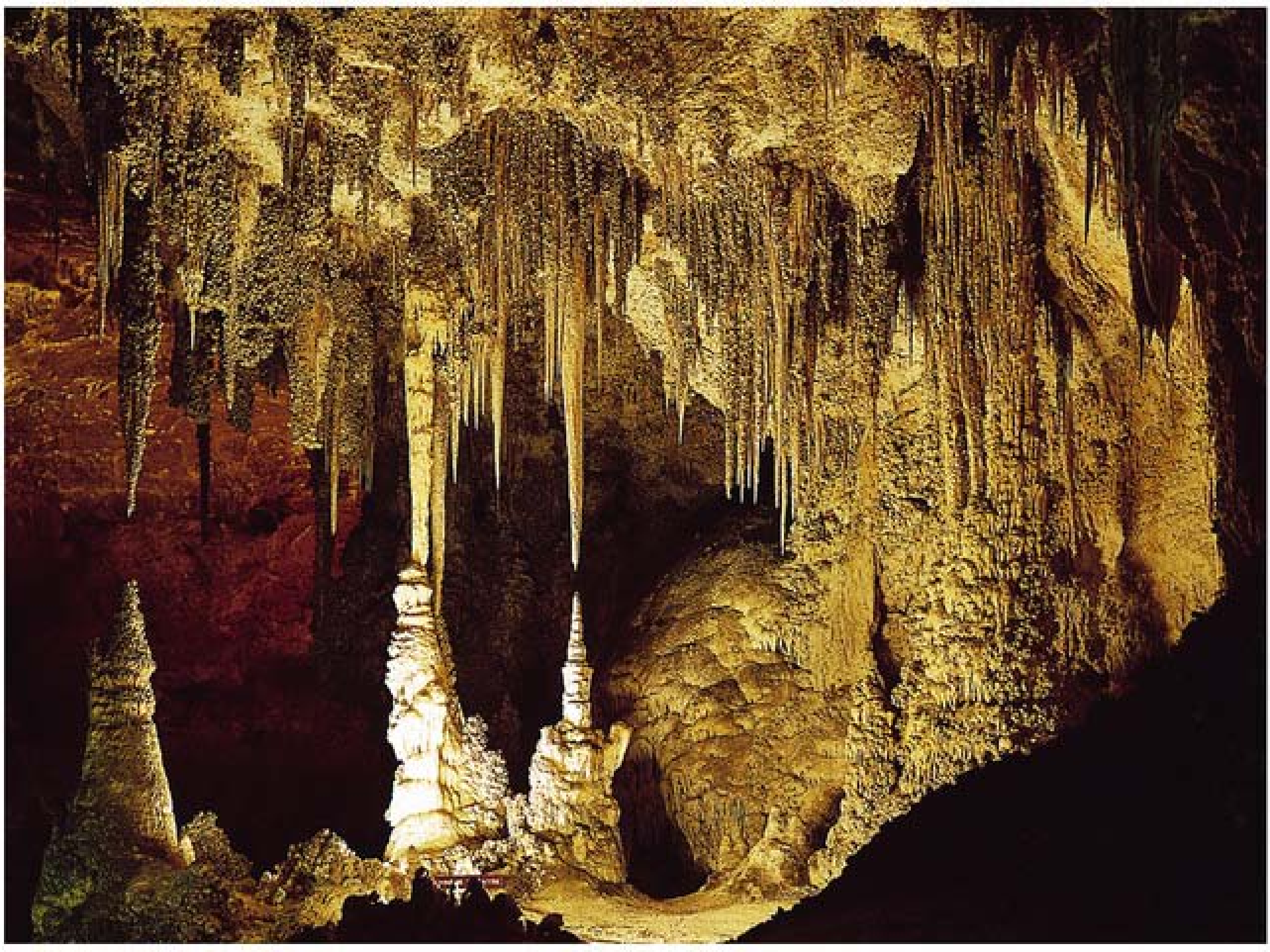


• หินงอก (stalagmite) คือตะกอนหินปูนที่จัดตัวเป็นแท่งสูงขึ้นไปจากพื้นถ้ำขึ้นไปหาเพดานถ้ำ เกิดเนื่องจากหยดน้ำที่ไหลออกมาจากหินย้อย หล่นถึงพื้นถ้ำ ก็จะเกิดการสูญเสียคาร์บอนไดออกไซด์จึงทำให้แคลเซียมคาร์บอเนตเกิดการสะสมตัวและค่อยๆ สูงขึ้นจากพื้นถ้ำ





ໄຂ່ດາວ





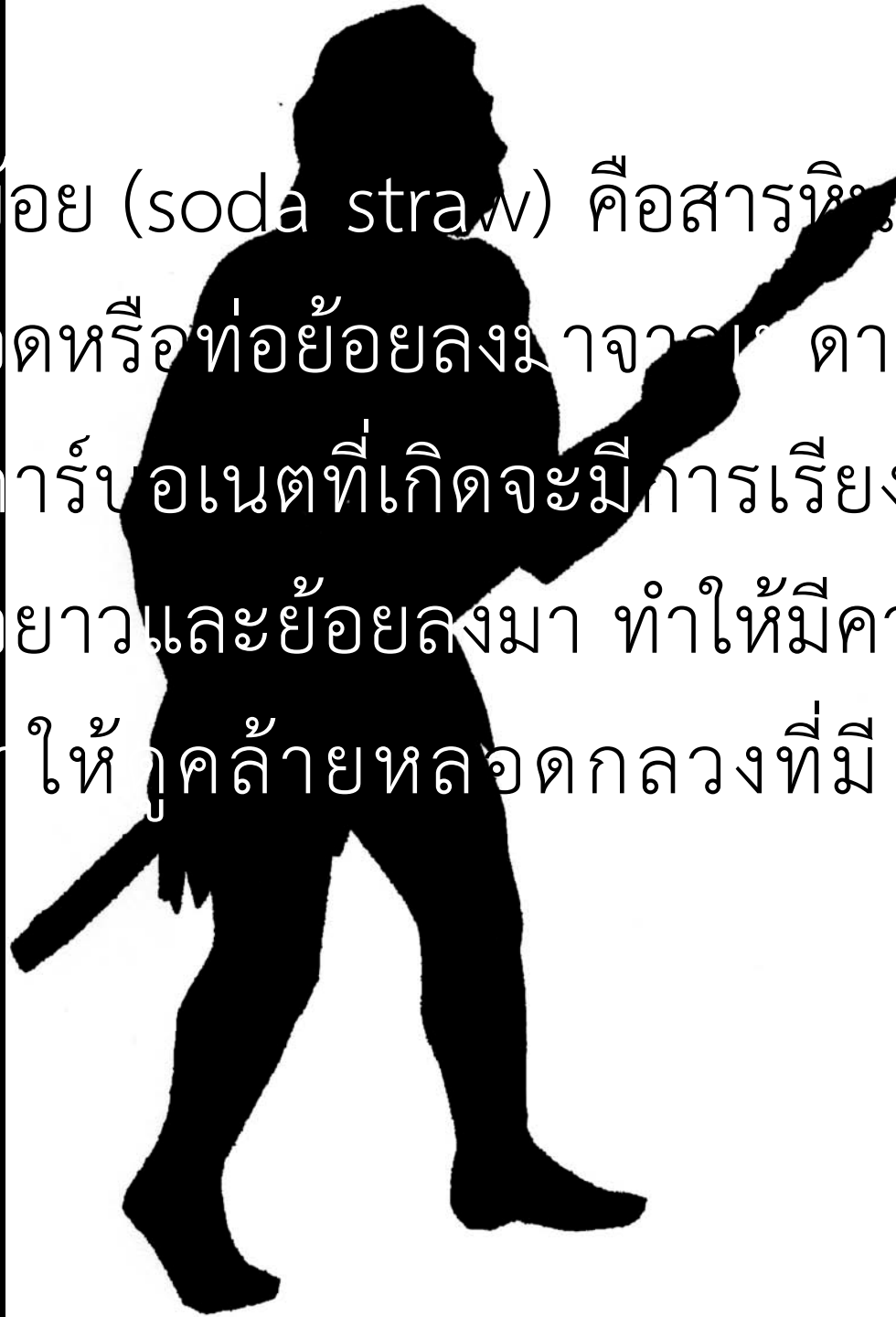


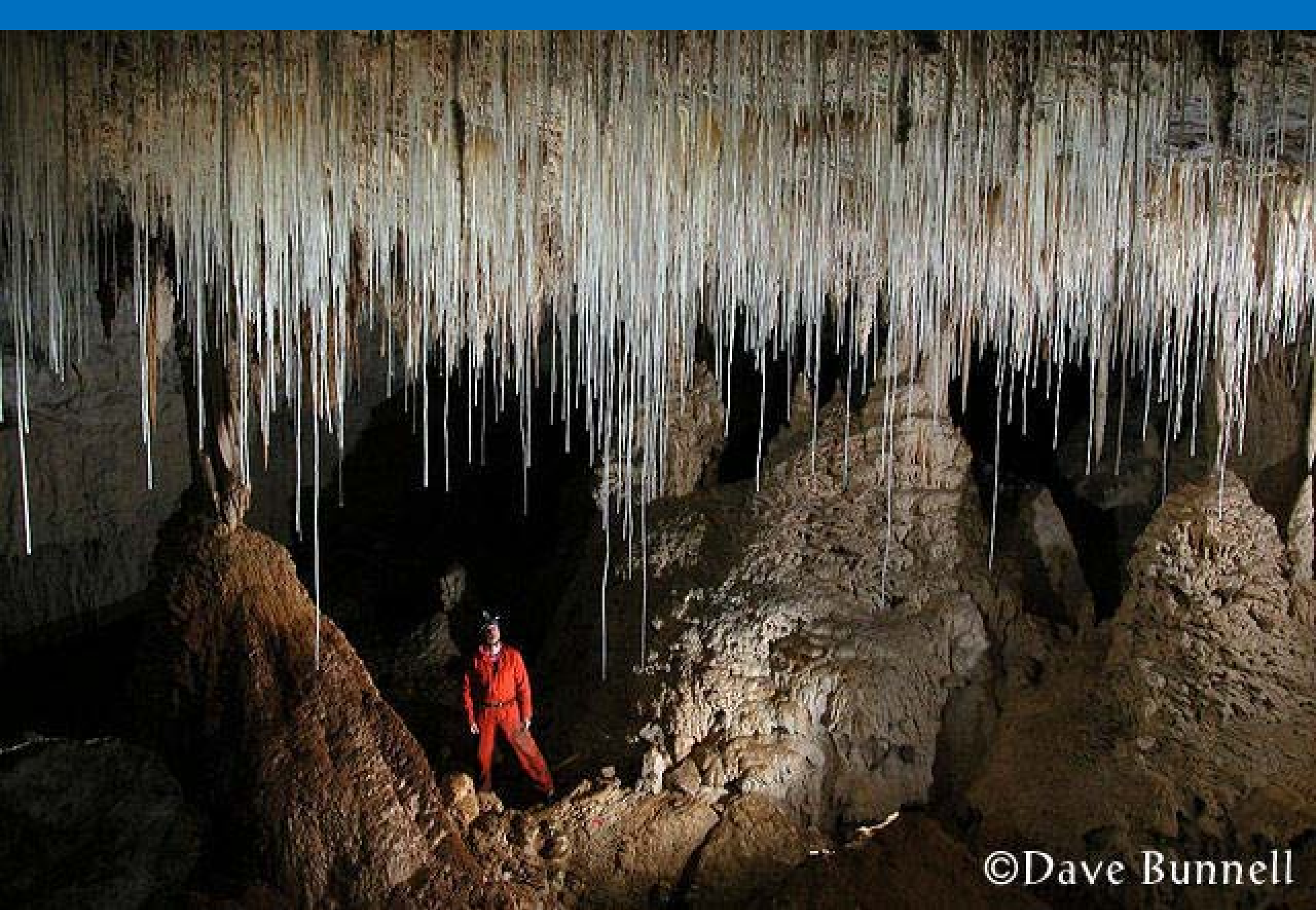
paleoclimate



Speleothem Paleoclimate

• หลอดหินย้อย (soda straw) คือสารพิษรูปปูนที่จัด  
ตัวเป็นหลอดหรือท่อย้อยลงมาจากด้านหลัง ถ้า แร่  
แคลเซียมคาร์บอเนตที่เกิดจะมีการเรียงตัวของ  
ผลึกในแนวยาวและย้อยลงมา ทำให้มีความยาว  
เพิ่มขึ้น ทำให้กลายเป็นหลอดกลวงที่มีน้ำหยุด  
ออกมา

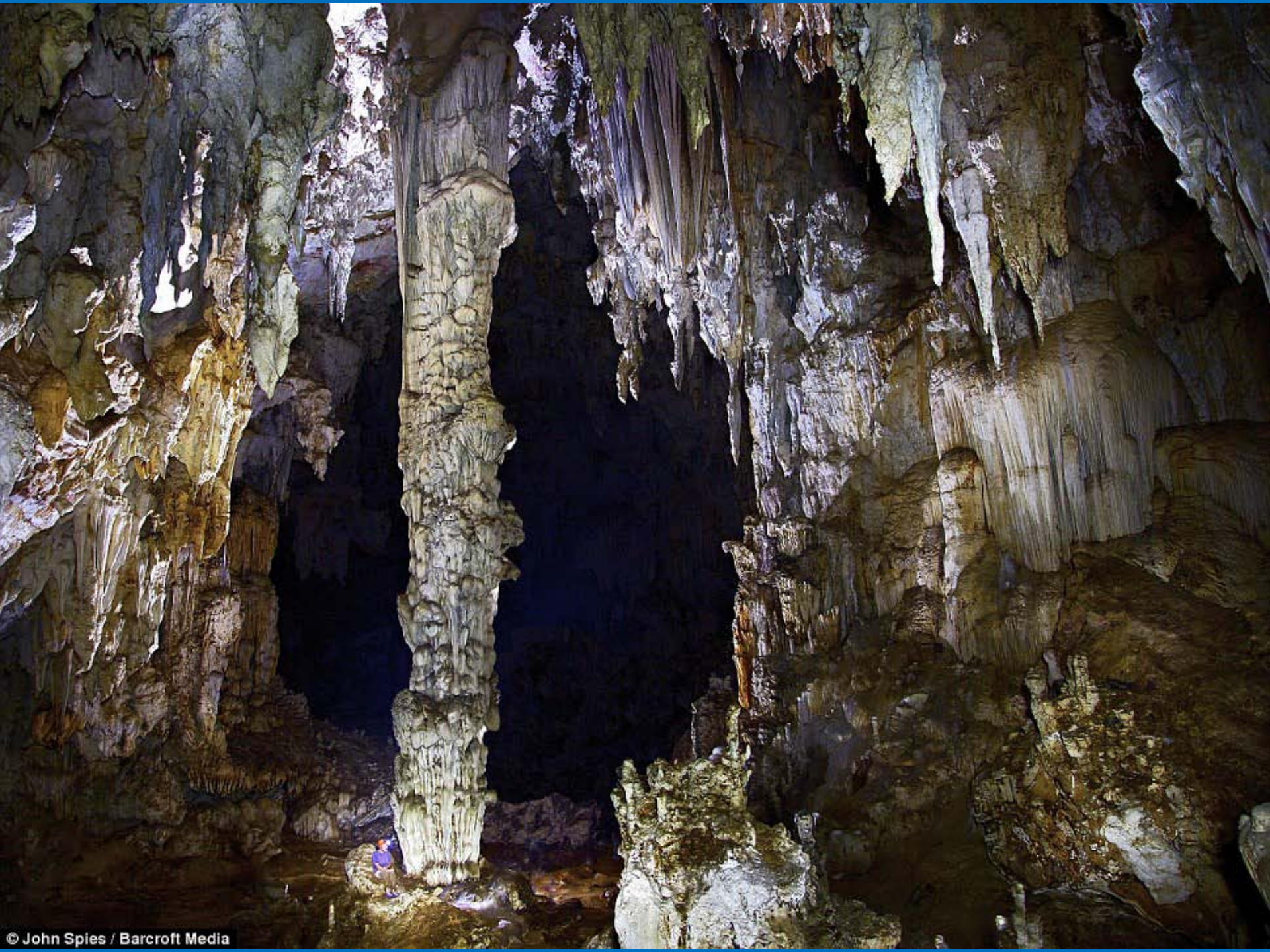




©Dave Bunnell

•เสาหิน (column) คือลักษณะของ  
หินที่เป็นแท่งหรือเสา ยาวจากพื้นถ้ำ  
จรดเพดานถ้ำ เกิดจากหินงอก  
หินย้อยมาบรรจบกัน









- หินปูนฉาบ (flowstone) คือตะกอนที่เกิดจากน้ำที่มีสารคาร์บอเนตไหลเป็นแผ่นบางๆ บนพื้นผิวของพื้นถ้ำ ซึ่งมักจะประกอบด้วยแร่ทรอวาเวอ์ทีน ( Travertine ) ซึ่งเป็นอีกรูปหนึ่งของแร่แคลเซียมคาร์บอเนต





• ม่านหินย้อย (drapery) เกิดจากน้ำที่มีสารคาร์บอเนตสูง ที่ไหลตามผนังที่เอียงซึ่งเกิดจากแรงตึงผิวของน้ำ เมื่อน้ำเกิดสูญเสียน้ำคาร์บอเนตไดออกไซด์จึงทำให้เกิดการตกตะกอนของแร่แคลเซียมคาร์บอเนต มีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ ย้อยลงมาจากผนังถ้าดูคล้ายม่าน บางแห่งจะมี สีน้ำตาลแดงสลับกับสีขาวหรือเหลืองอ่อน ก็จะมีชื่อเรียกเฉพาะว่า ม่านเบคอน ( Bacon Formation )



2004/ 7/ 9



Bacon formation





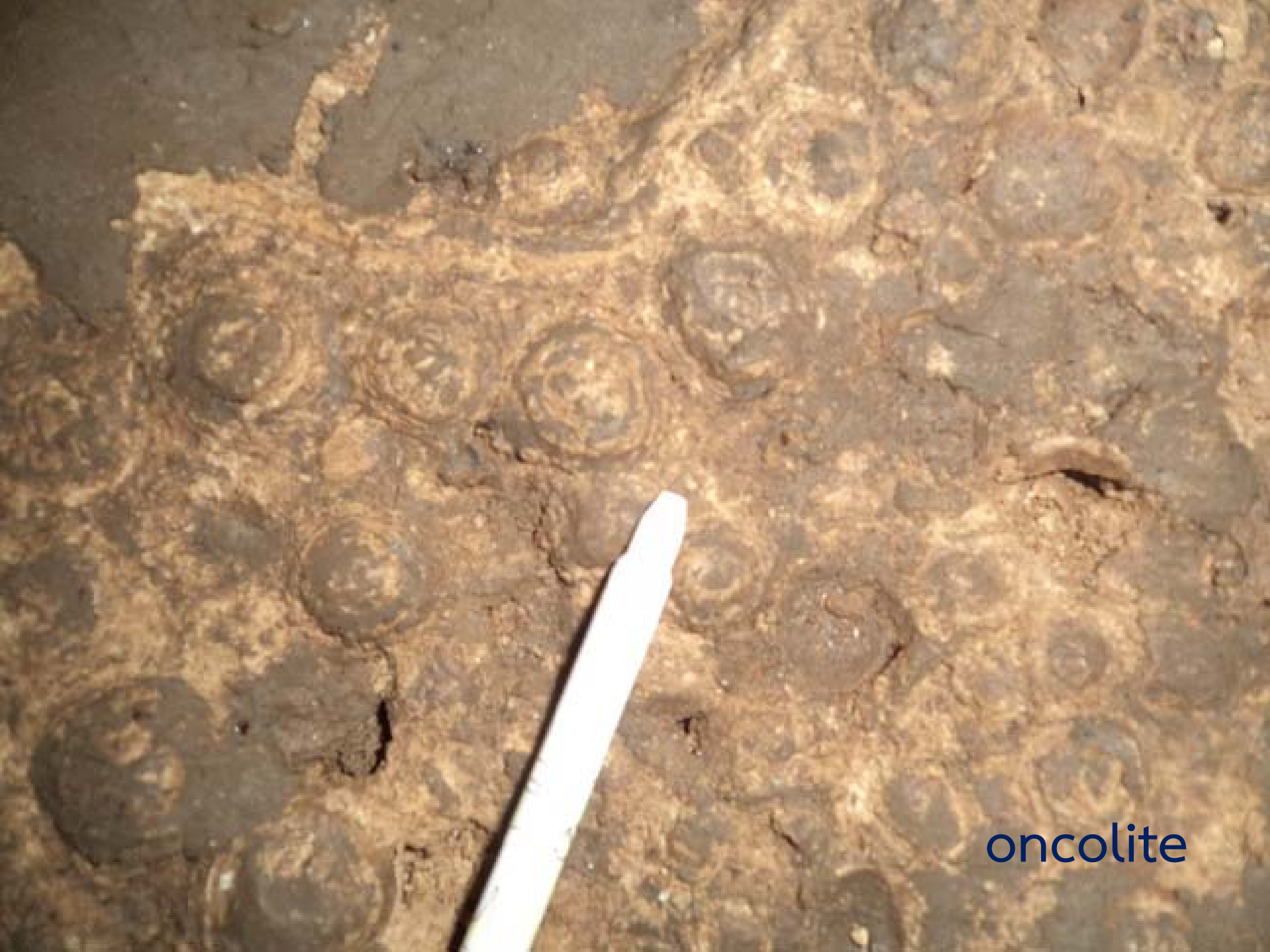
ทำนบหินปูน(RIMSTONE POOL) คือ ตะกอนปูนที่ก่อตัว  
ขึ้นแล้วมีลักษณะคล้ายเขื่อน หรือทำนบ หรือชั้นบันไดที่กั้น  
น้ำไว้ เกิดในบริเวณพื้นถ้ำหรือตามแนวท่อน้ำไหล เมื่อน้ำไหล  
จะทิ้งตะกอนหินปูนเพิ่มพูนขึ้นเรื่อย ๆ







น้ำหยด(Dripstone)

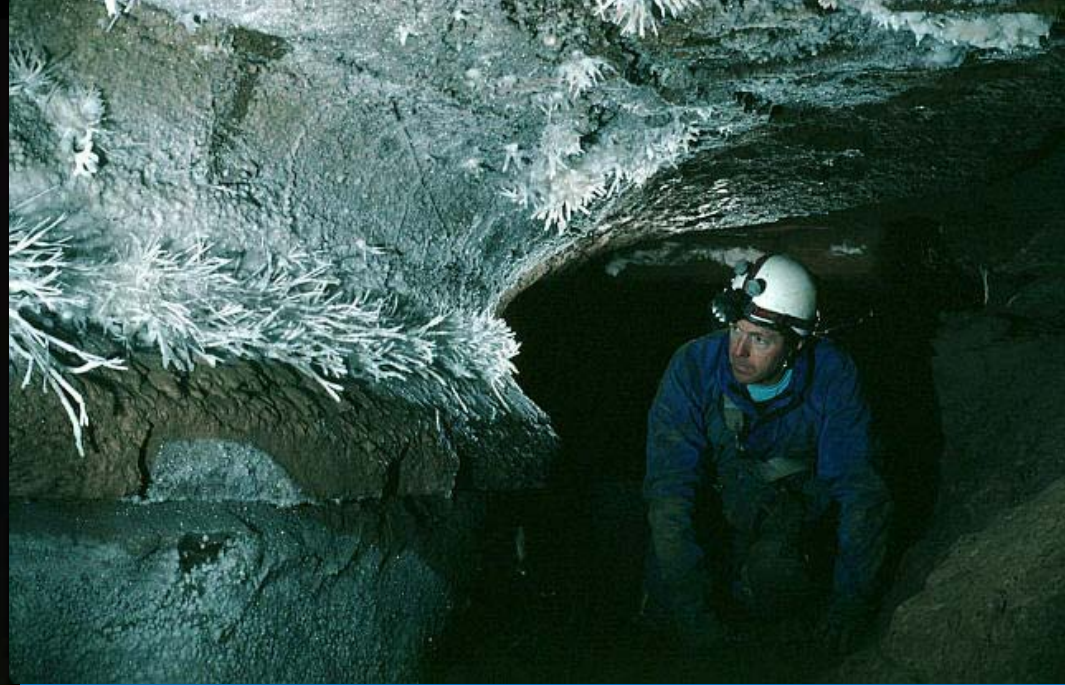


oncolite





**ARAGONITE**

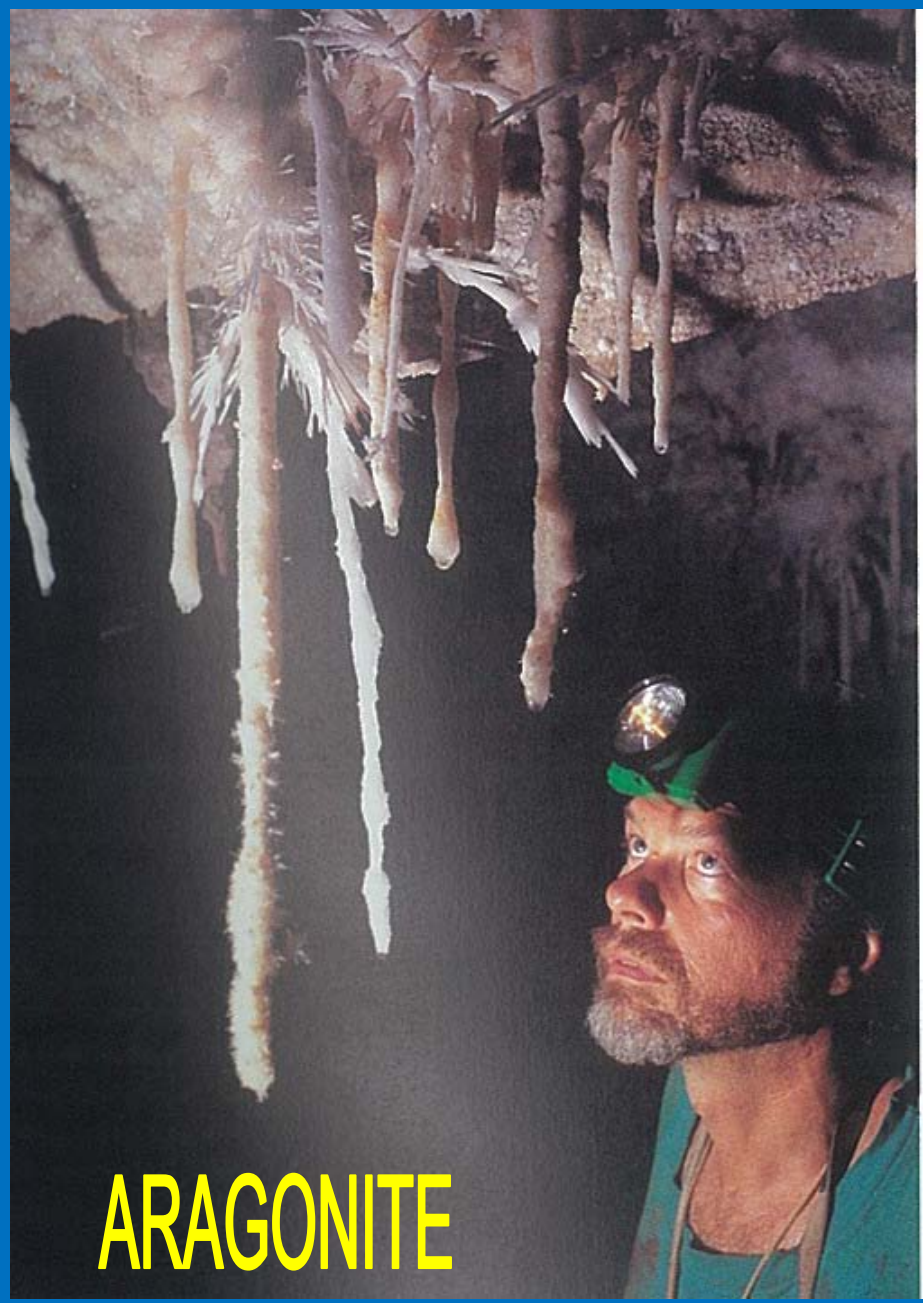


GYPSUM

**ERRATIC FORMs**



HELICTITE



ARAGONITE

ERRATIC FORMS



Helectite - หินปูนเกลียว



Helectite - หินปูนเกลียว



Helectite with aragonite flower



Aragonite crystals

ไข่มุกบัวลอย



ไข่มุกถ้ำ-cave pearls



ไข่มุกเคลือบผลึก



ไข่มุกน้อยหน้า



Rare cave pearls fill dried-out terrace pools near the Garden of Edam in Hang Son Doong. This unusually large collection of stone spheres formed drip by drip over the centuries as calcite crystals left behind by water layered themselves around grains of sand, enlarging over time.

DAM9526

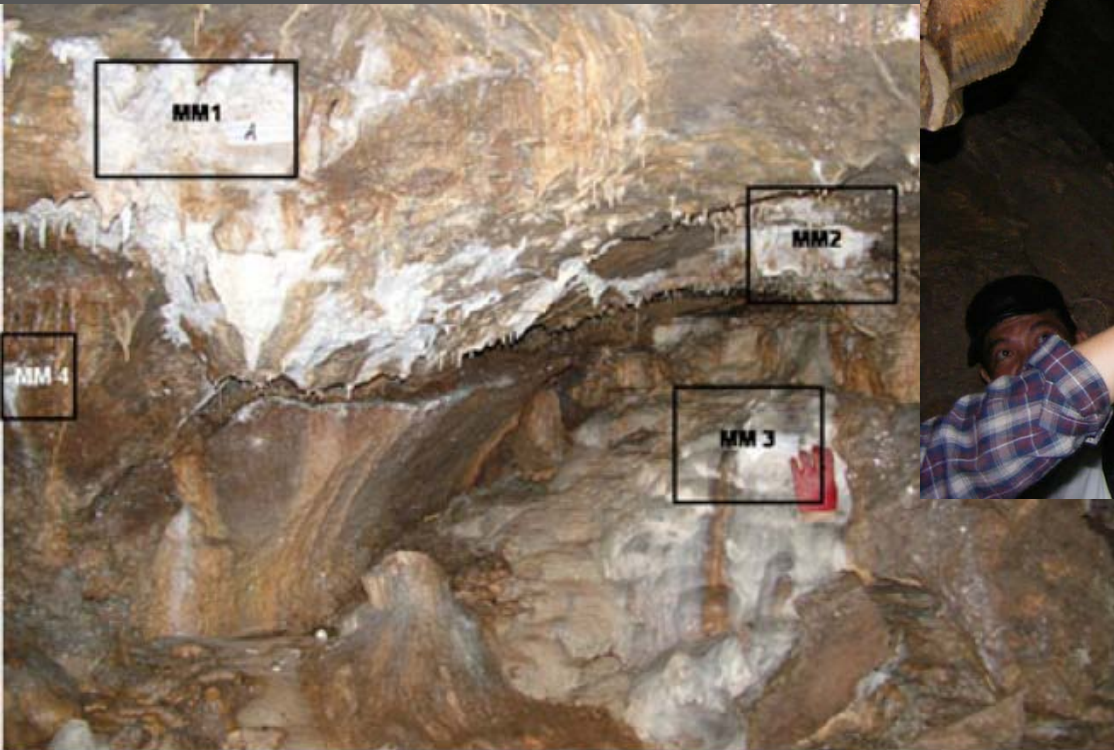
Sample ID

Univ. of Georgia Dept. of Geology



centimeters





น้ำนมพระจันทร์(Moonmilk)



BIOLOGY

สิ่งมีชีวิตในถ้ำ





ปลาตุ๊กแก  
*Cryptotora thamicola*

# ปลาถ้ำ (ปลาไม่มีตา)



# PSEUDOSCORPION



# Aneides aeneus









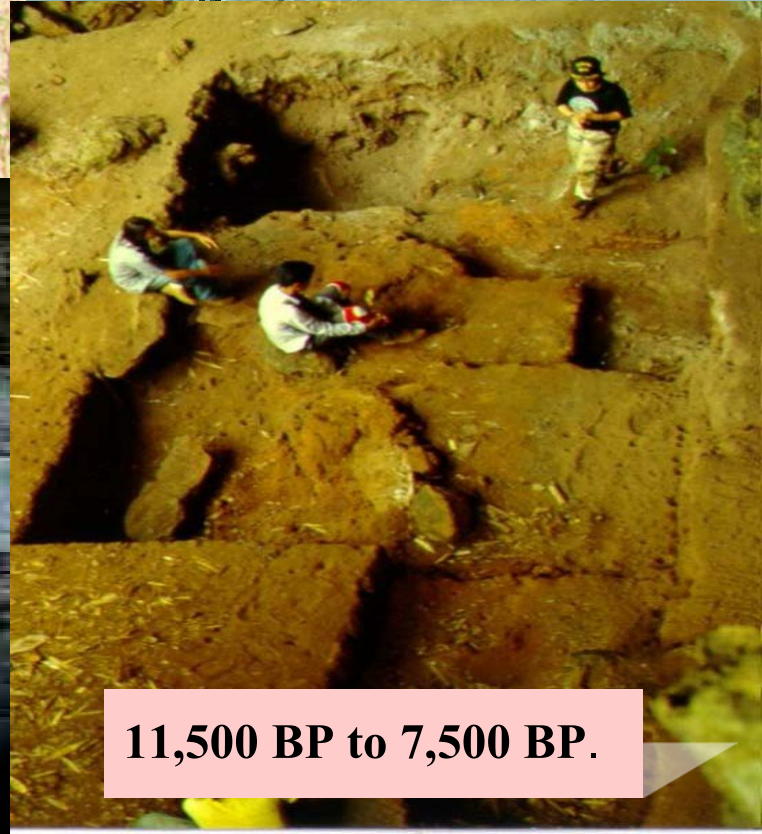
# โบราณคดี



โลงพีแฆน



มนุษย์ถ้ำ

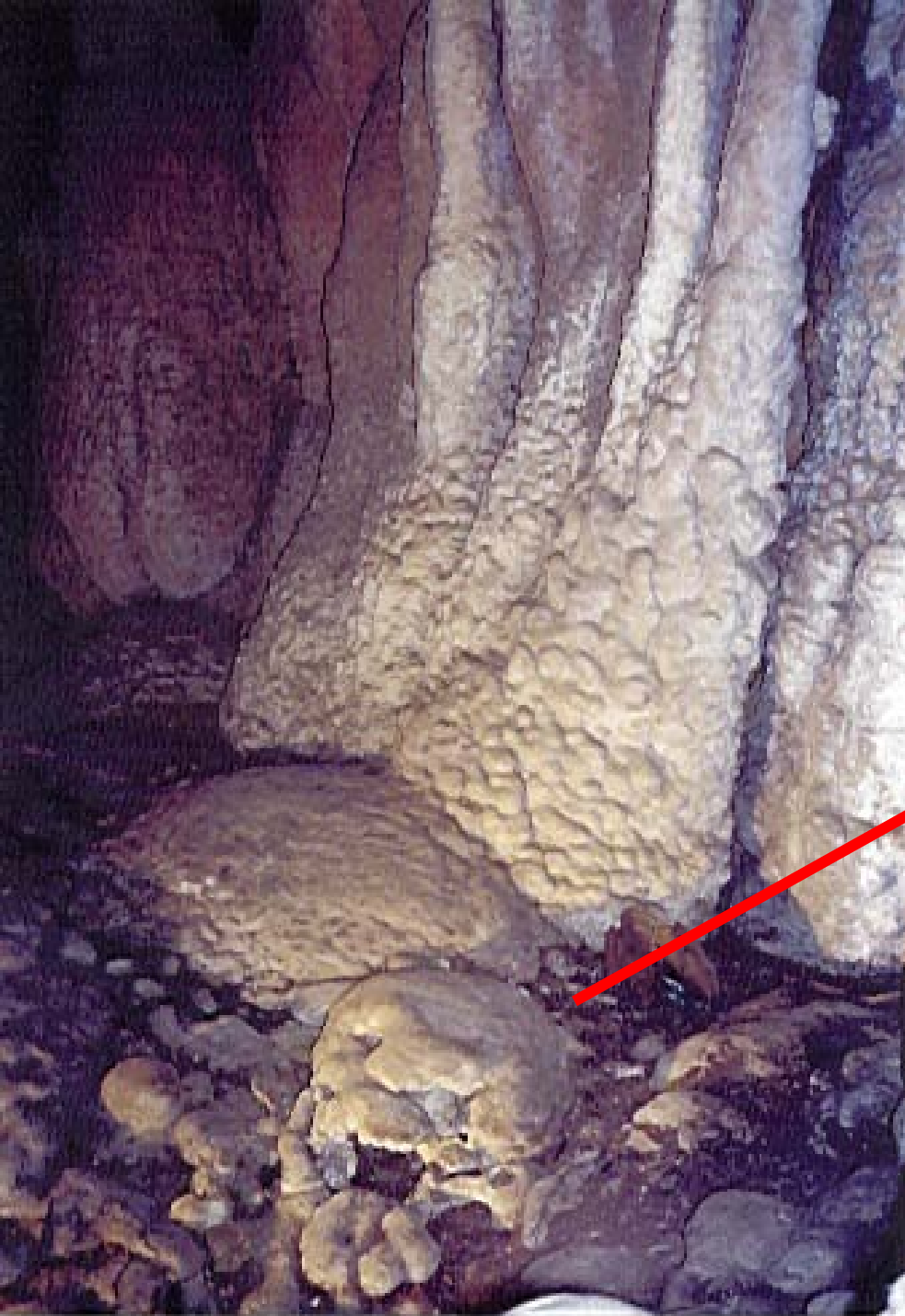


11,500 BP to 7,500 BP.



ศิลปะหัวโลง





ชายนิรนาม  
เมื่อ 900 ปีก่อน

# ข้อมูลและประเด็น

- ถ้ำคือ อะไร ?
- ประวัติการสำรวจถ้ำในประเทศไทย
- ประเภทของของถ้ำ
- การกำเนิดถ้ำหินปูนและภูมิประเทศแบบคาสต์
- ตะกอนหรือแร่ที่เกิดในถ้ำ

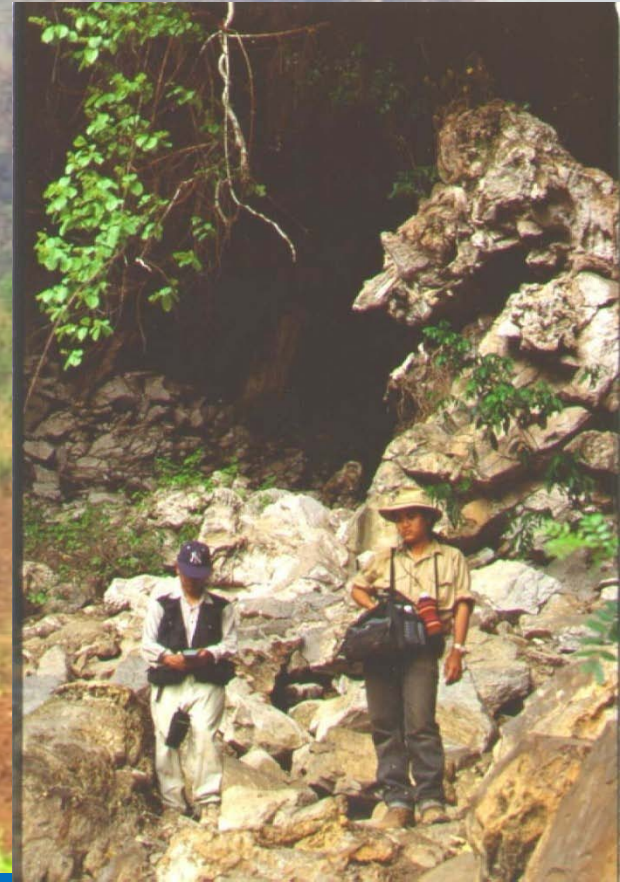
## • การสำรวจและพัฒนาถ้ำ

- การอนุรักษ์ถ้ำ

# การสำรวจถ้ำ

## ถ้ำวิทยา

### (SPELEOLOGY)



# การสำรวจและพัฒนาถ้ำ

ข้อมูลทรัพยากรถ้ำที่สำคัญ

1. ชนิดหิน : ชนิดหิน อายุ(ยุค) ของหิน ลำดับชั้นหิน โครงสร้างธรณี
2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
  - ภูมิอากาศ : อดีต และ ปัจจุบัน (ปริมาณน้ำฝน และ อุณหภูมิ)
  - ความสัมพันธ์ของพื้นที่ภูมิประเทศแบบคาสต์ กับหินในพื้นที่รอบๆข้าง
  - ลักษณะทางธรรมชาติของภูมิประเทศแบบคาสต์ เช่น ชนิดป่า
  - ลักษณะภูมิประเทศ ความสูง
  - ลักษณะนิเวศน์ที่ผิวดิน : ลักษณะดิน พืชพันธุ์
3. ลักษณะของผิวดิน เช่น เป็นร่อง หุบเขา หลุมยุบ น้ำมุด น้ำพุ ฯลฯ
4. ชนิด ระยะการเกิด และ การเปลี่ยนแปลงของถ้ำ
5. ปัจจัยที่ควบคุมลักษณะถ้ำ
6. ลักษณะของถ้ำในปัจจุบัน

# การสำรวจและพัฒนาถ้ำ

7. ลักษณะอุทกวิทยา ธรณีเคมี และ อุตุนิยมวิทยา

8. สิ่งที่พบในถ้ำ

ก) ชนิดของตะกอนดินทราย

ข) ตะกอนถ้ำ

ค) พืช และ สัตว์ในถ้ำ

ง) ซากดึกดำบรรพ์

จ) หลักฐานทางโบราณคดี

9. การใช้ประโยชน์จากถ้ำของมนุษย์

โบราณคดี การท่องเที่ยว เพื่อการศึกษา การวิจัย ทางศาสนา ฯลฯ

10. คุณทรียภาพ

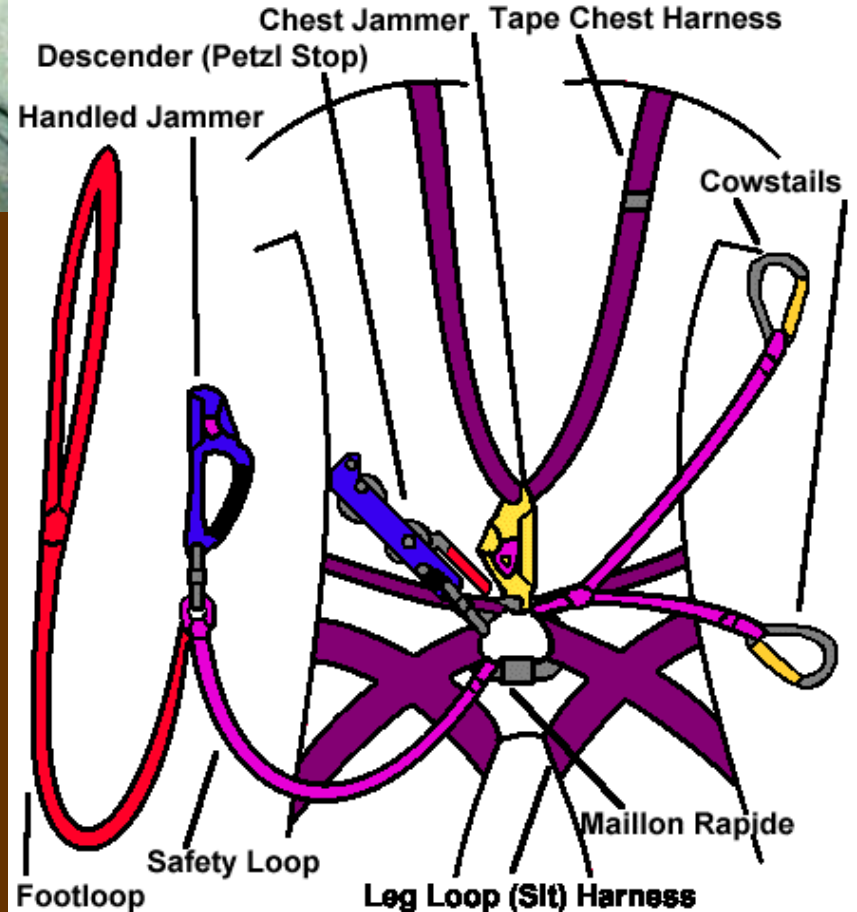
ภูมิทัศน์ และลักษณะพิเศษ คุณทรียภาพของถ้ำ ตะกอนถ้ำ

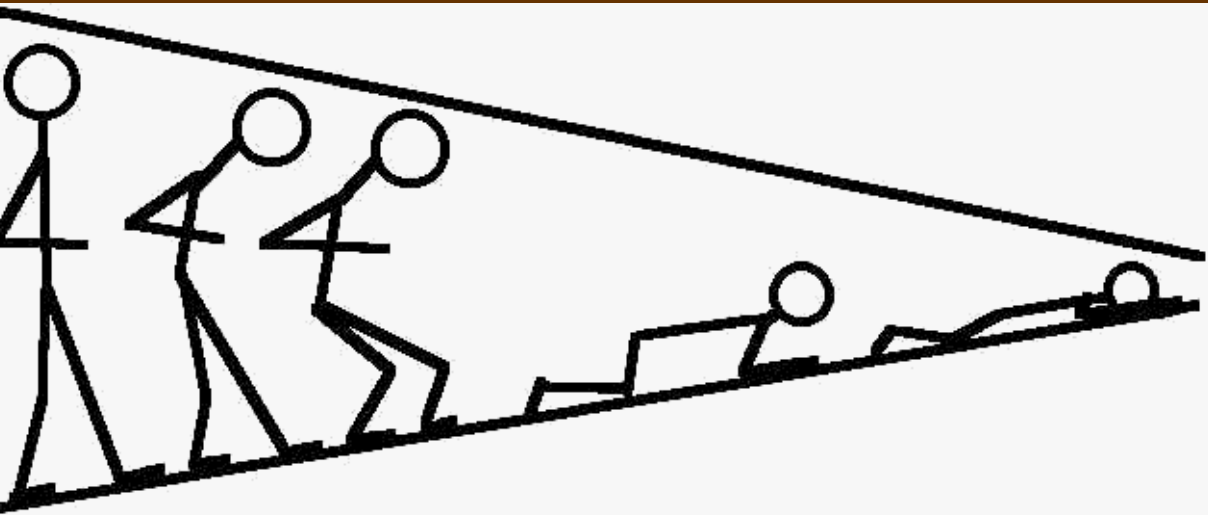
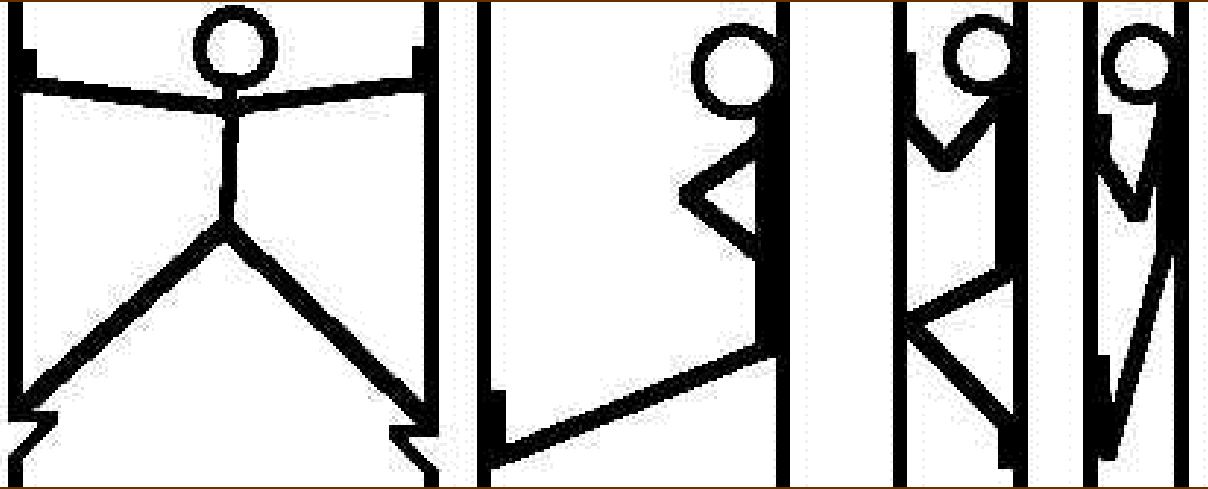


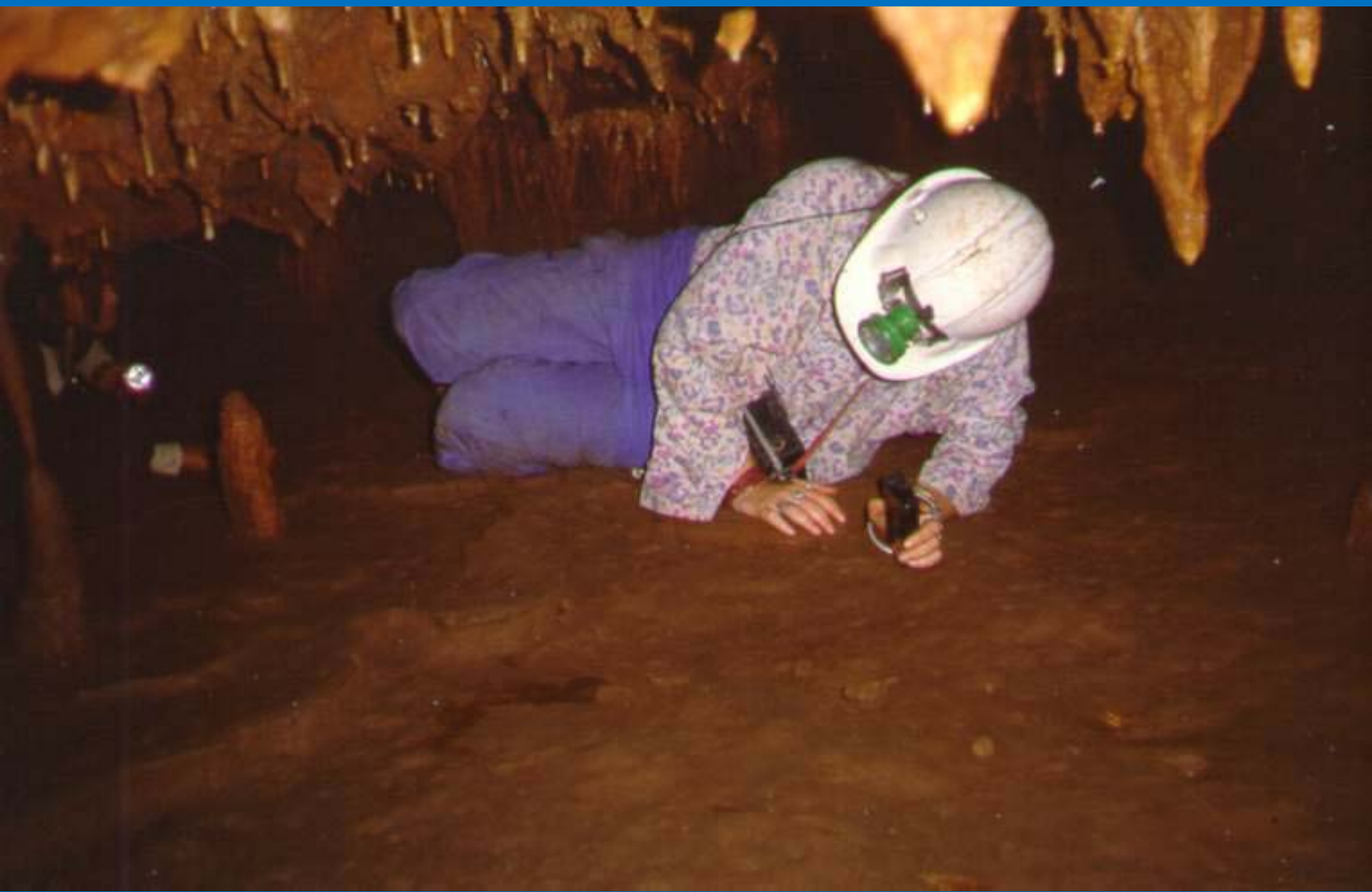




# SRT (Single Rope Technic)







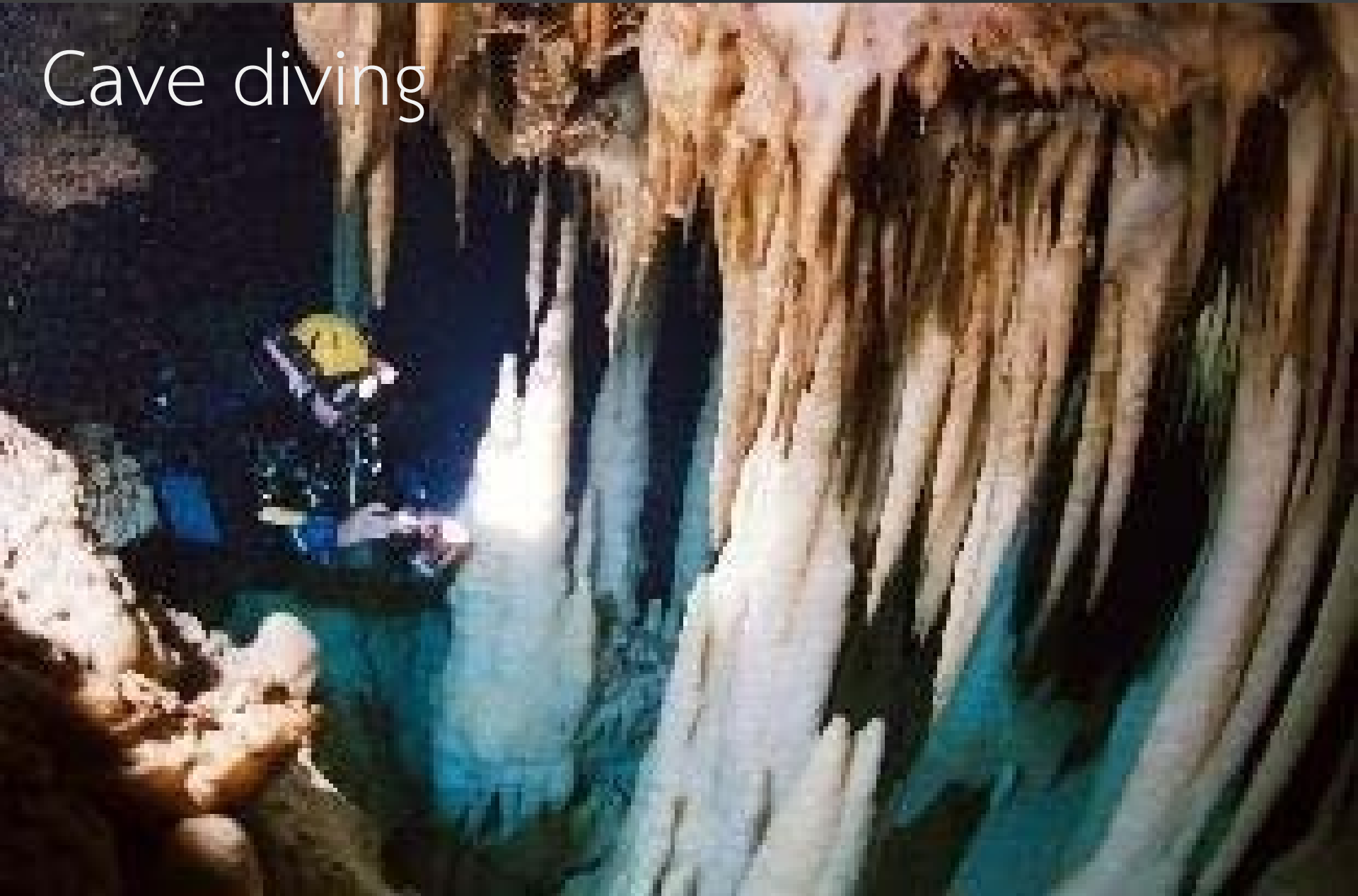


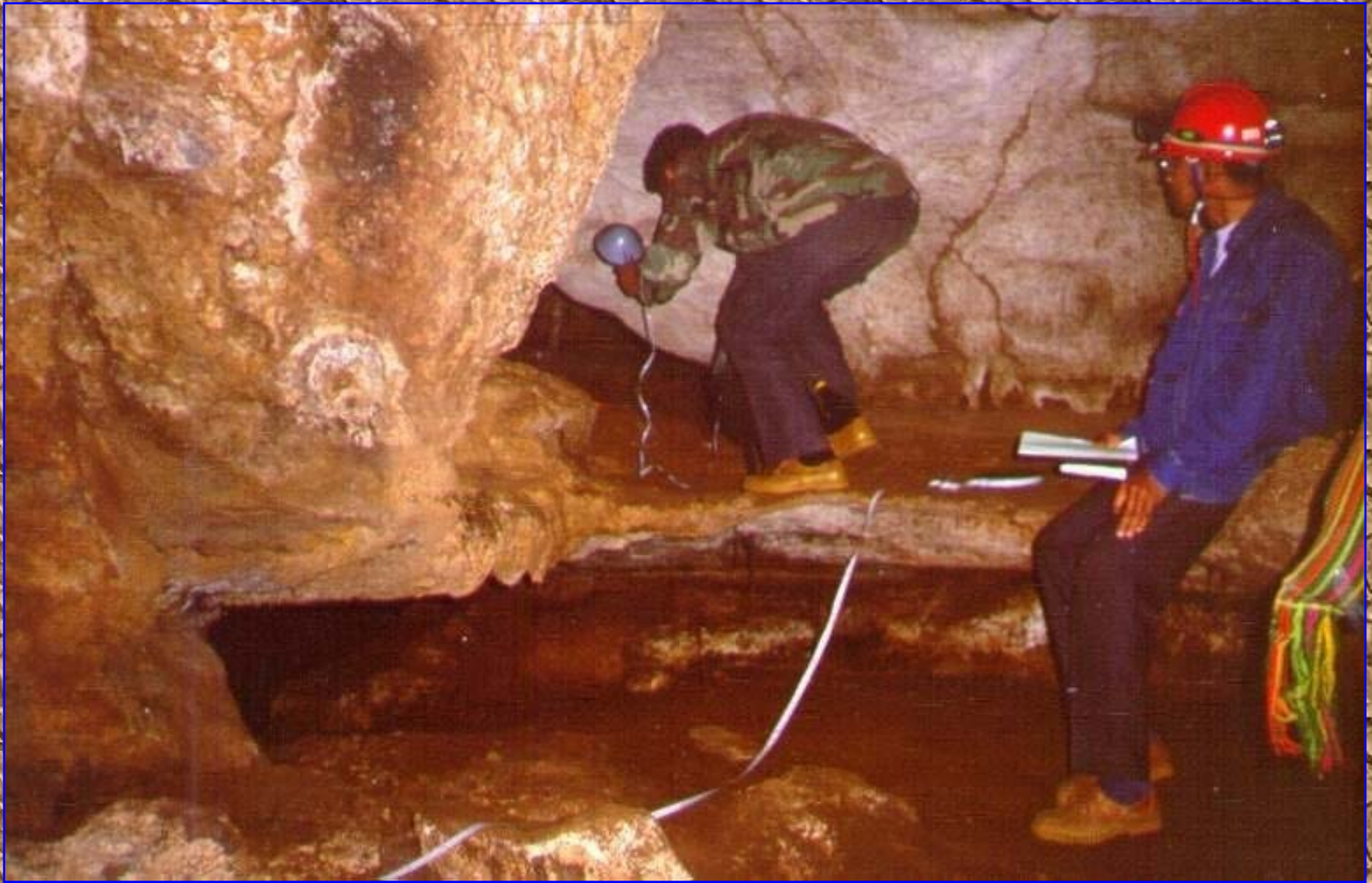
# BAHAMAS CAVES RESEARCH FOUNDATION

EXPLORATION • SCIENCE • EDUCATION



# Cave diving





การสำรวจทำผังถ้ำ

# มาตรฐานการสำรวจทำผังถ้ำ

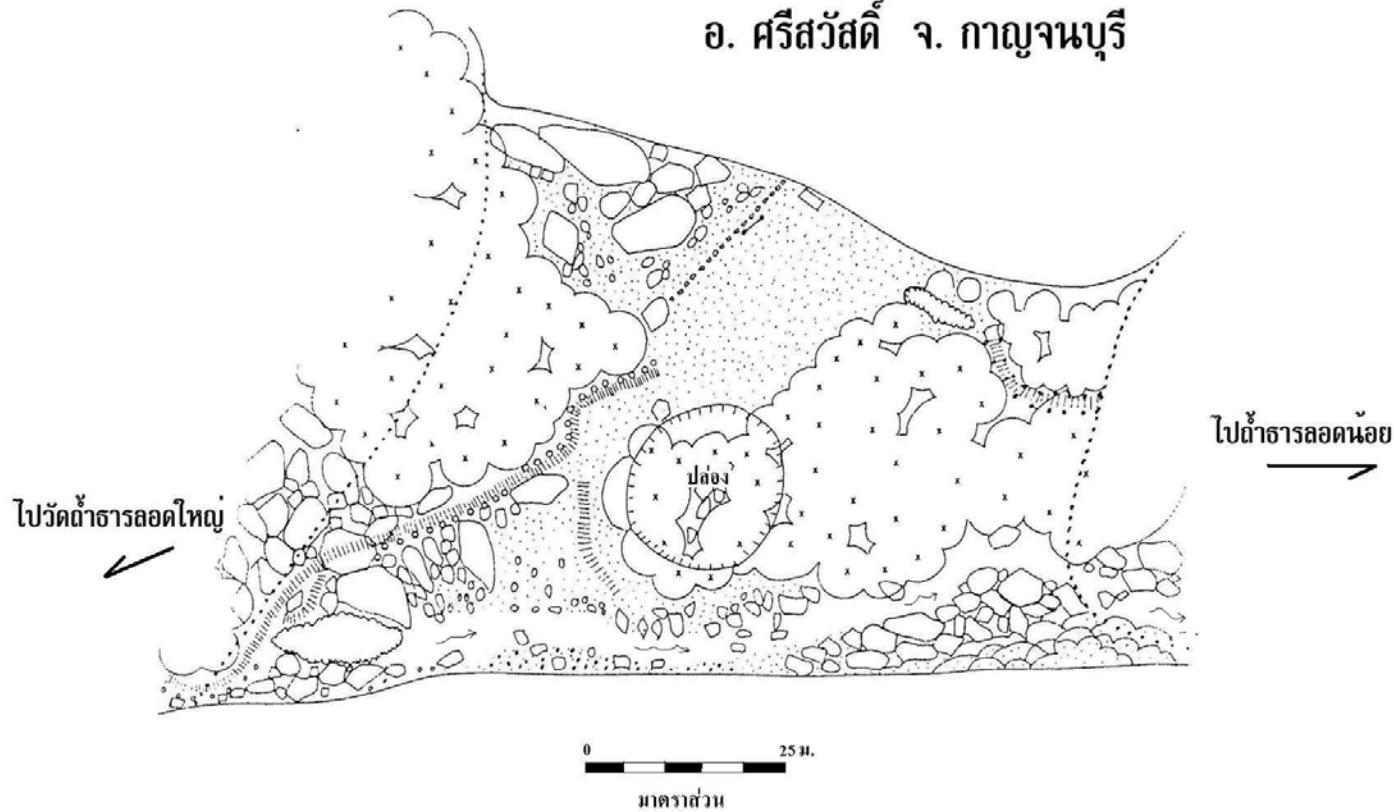
โดยทั่วไปแล้ว จะมีการสำรวจอยู่ 3 แบบ( Ford, T.D. & Cullingford, C.H.D., 1976) คือ

1. การวาดโครงร่างของถ้ำเป็นการสำรวจแบบหยาบๆ ไม่มีความถูกต้อง
2. การสำรวจแบบคร่าวๆ ซึ่งจะใช้ในกรณีที่มีเวลาจำกัด หรือในที่ที่อันตราย และจะขึ้นอยู่กับการใช้เครื่องมือวัดแบบหยาบๆ
3. การสำรวจแบบละเอียด ซึ่งการสำรวจแบบนี้ยังสามารถแบ่งย่อยออกเป็นหลายระดับ แต่จะไม่ค่อยได้รับการสนใจจากนักสำรวจถ้ำเท่าไร

# ประเภทข้อมูลที่สำรวจภายในถ้ำ

- การสำรวจทิศทางของ โถงถ้ำหลัก และ โถงแยกของถ้ำแต่ละถ้ำ
- ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา ชนิดของหิน Fossils
- ข้อมูลธรณีวิทยาโครงสร้าง
- ตะกอนภายในถ้ำ หรือประติมากรรมถ้ำ
- ศึกษาหลักฐานที่แสดงถึงวิวัฒนาการของถ้ำ
- ด้านอื่นๆ เช่น ชีววิทยา โบราณคดี ฯลฯ

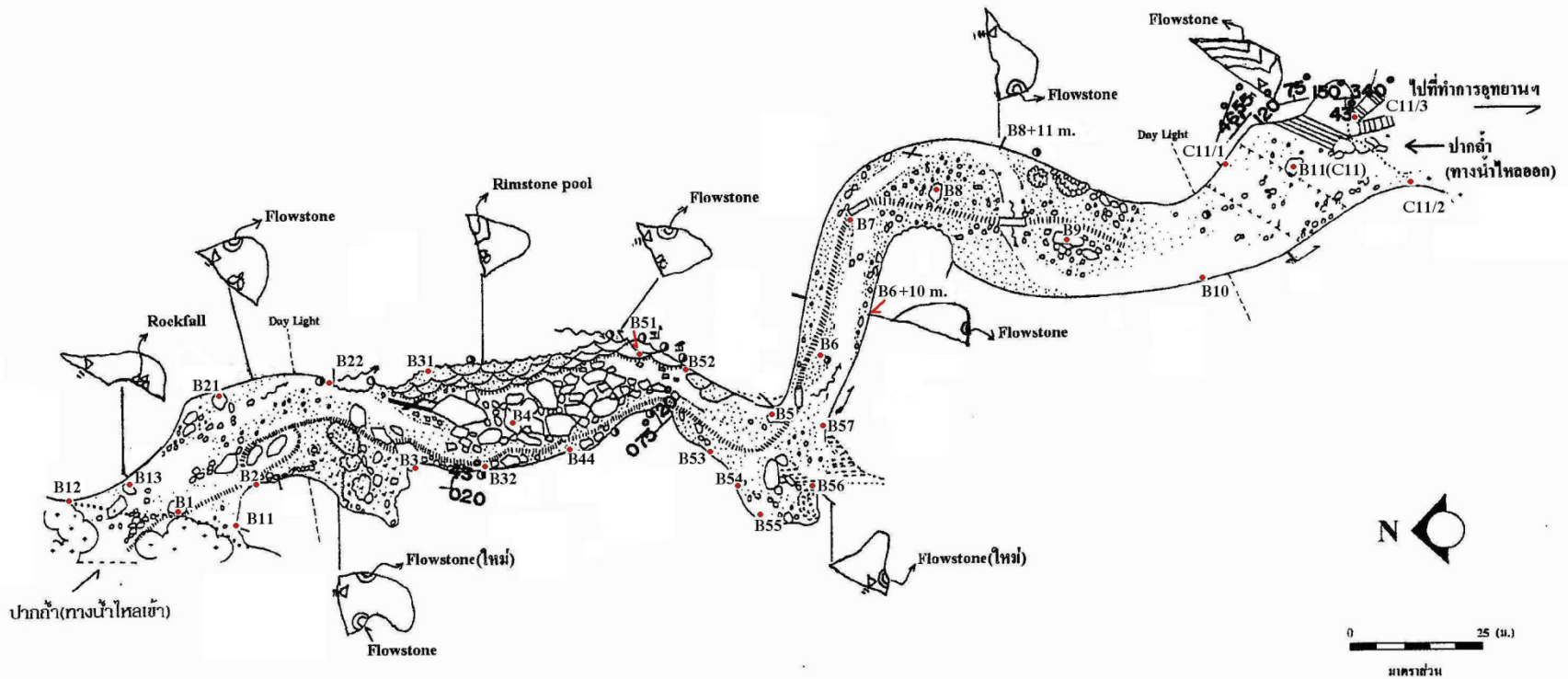
รูปที่ 5 แสดงผังดำธารลอดใหญ่(Than Lod Yai Cave)  
อ. ศรีสวัสดิ์ จ. กาญจนบุรี



สำรวจโดย ชัยพร ศิริพรไพบูลย์ อนุกุล สอนเอก ไฉน รินแก้ว และ โกศล โกมลเมศ  
วาดโดย อนุกุล สอนเอก ไฉน รินแก้ว และ ชัยพร ศิริพรไพบูลย์  
คัดลอกโดย จันจิรา ทัสกฤษณ์  
สำรวจเมื่อ 5 - 8 กรกฎาคม 2544

# รูปที่ 4 แสดงผังถ้ำธารลอดน้อย(Than Lod Noi Cave)

อ. ศรีสวัสดิ จ.กาญจนบุรี



มาตรฐานการสำรวจ BCRA Grade 5C

สำรวจโดย ชัยพร ศิริพรไพฑูรย์ อนุชุต สอนเอก โฉน รินแก้ว และ โคศล โทษเมษ  
 วาดโดย อนุชุต สอนเอก โฉน รินแก้ว และ ชัยพร ศิริพรไพฑูรย์  
 คัดลอกโดย ฉันทิรา ทักคุณิย์  
 สำรวจเมื่อ 1, 5 - 8 กรกฎาคม 2544

# ข้อมูลและประเด็น

- ถ้ำคือ อะไร ?
- ประวัติการสำรวจถ้ำในประเทศไทย
- ประเภทของของถ้ำ
- การกำเนิดถ้ำหินปูนและภูมิประเทศแบบคาสต์
- ตะกอนหรือแร่ที่เกิดในถ้ำ
- การสำรวจและพัฒนาถ้ำ
- การอนุรักษ์และการบริหารจัดการถ้ำ



ThaiTambon



ThaiTambon



ThaiTambon



ThaiTambon

การใช้ประโยชน์จากถ้ำในไทย

# ทำไมต้องมีการอนุรักษ์ถ้ำ

ถ้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีความเปราะบางง่าย  
ต่อการถูกทำลาย

มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับทรัพยากรอื่นๆและสิ่งแวดล้อมเกือบทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้าน ธรณีวิทยา อุทกวิทยา ป่าไม้ สัตว์ป่า

มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับมนุษย์ เช่น เป็นแหล่งน้ำ แหล่งอาหาร  
รวมทั้งเป็นสถานที่ท่องเที่ยว ฯลฯ



“ การบริหารจัดการถ้ำและภูมิประเทศแบบคาสต์  
(Cave and Karst Management Policy)”

- พื้นที่เป้าหมาย

- พื้นที่สำหรับการเข้าถึงของสาธารณะ(Public Access Sites)
- พื้นที่สำหรับงานเฉพาะด้าน(Special Purpose Sites)
- พื้นที่ที่ยังไม่ทราบ(wild Sites)
- พื้นที่ที่ยังไม่สามารถจำแนกได้(Unclassified Sites)

การบริหารจัดการ (Management) หมายถึงชุดของหน้าที่ต่างๆ ที่กำหนดทิศทางในการใช้ทรัพยากรทั้งหลายอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายขององค์กร

การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient) หมายถึง การใช้ทรัพยากรได้อย่างเฉลียวฉลาดและคุ้มค่า

การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective) นั้นหมายถึงการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและมีการปฏิบัติการสำเร็จตามแผนที่กำหนดไว้

# การประเมินคุณค่า

- คุณค่าทางเศรษฐศาสตร์: แหล่งน้ำ การเกษตรกรรม ป่าไม้ การท่องเที่ยว ปู่ยซี่ค้ำคาว รังนกนางแอ่น อื่นๆ
- คุณค่าทางวิทยาศาสตร์
- ธรณีวิทยาหรือธรณีสิ่งแวดล้อม อุทกวิทยา ชีววิทยา บรรพชีวิน โบราณคดีหรือวัฒนธรรม สภาพแวดล้อมโบราณ อื่นๆ
- คุณค่าต่อมนุษย์ : การันทนาการ ศาสนา อื่นๆ
- ระดับความสำคัญ



# อื่นๆ

- การประเมินความอ่อนไหวของถ้ำ
- คณะกรรมการจัดการทรัพยากรถ้ำ
- เนื้อหาสาระในการจัดการ
- เนื้อหาการจัดการพื้นที่



# การบริหารจัดการนักท่องเที่ยว

## (VISITOR MANAGEMENT)

สาเหตุที่ทำให้ทรัพยากรถ้าเกิดความเสื่อมโทรมหรือเสียหาย

- นักท่องเที่ยว : จำนวนนักท่องเที่ยวที่มากเกินไปความเหมาะสมหรือพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวเมื่ออยู่ในพื้นที่
- ปัจจัยอื่นๆร่วมด้วย เช่น โครงสร้างพื้นฐาน หรือ สิ่งก่อสร้าง สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆในพื้นที่และในถ้ำ ดังนั้นควรมีการตรวจสอบและประเมินความสามารถในการรองรับ (CC : Carrying capacity) ของถ้ำและทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่

เพื่อให้มีการบริหารจัดการพื้นที่และทรัพยากรธรรมชาติอย่าง  
ถูกต้อง เป็นระบบ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่  
ควรที่จะต้องมีการให้ความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนสร้างจิตสำนึก  
ที่ถูกต้องเพื่อการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนโดยที่  
หน่วยงานของรัฐควรนำเอาภูมิปัญญาท้องถิ่นมาประยุกต์เพื่อให้  
เกิดความ กลมกลืนและเป็นเอกภาพทั้งแนวความคิดและวิธีการ  
ปฏิบัติ โดยให้หน่วยงาน ปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชนตลอดจน  
กลุ่มอนุรักษ์ เข้ามามีส่วนในการเสนอความเห็นตลอดจนร่วมหา  
วิธีแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

จังหวัดลพบุรีและองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นควรจัดทำ  
แผนการบริหารจัดการและงบประมาณ เพื่อให้บริเวณ  
เขาถ้าเอราวัณเป็นสถานที่ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และเป็น  
แหล่งเรียนรู้ทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
โดยส่วนราชการที่เกี่ยวข้องให้การสนับสนุนข้อมูล  
วิชาการ

เนื่องจากพื้นที่เขากล้าเอราวัณเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพทั้งพืชและสัตว์ ดังนั้นการใช้ประโยชน์พื้นที่ควรที่จะได้มีการกำหนดขอบเขตอย่างชัดเจน ตามวัตถุประสงค์โดยจำแนกเป็นพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์และพื้นที่พัฒนา ซึ่งจะทำให้เกิดการใช้ประโยชน์พื้นที่อย่างยั่งยืนและเต็มศักยภาพ โดยให้มีผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด







ตั้งศาลา.

๙๗๙

• ๓๗๖๖๖๖๖๖ •  
• ๒๐๒๐/๒๐๒๐ •



AKIYOSHI-DO INFORMATION  
ELEVATOR ENTRANCE

Elevator travels 60 m

秋芳洞エレベーター口













12 十町田

石筍坂

せき じゆん さか

Stalagmite Slope







The advice for cavers:  
“Take nothing but pictures,  
leave nothing but footprints,  
kill nothing but time.”

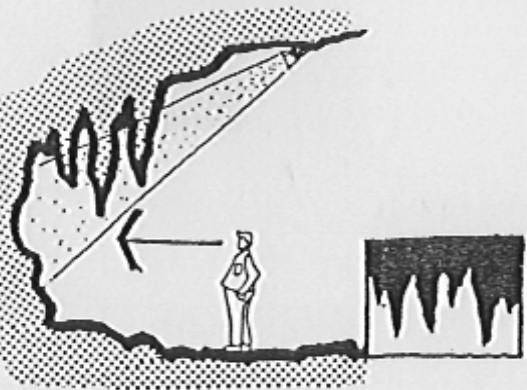




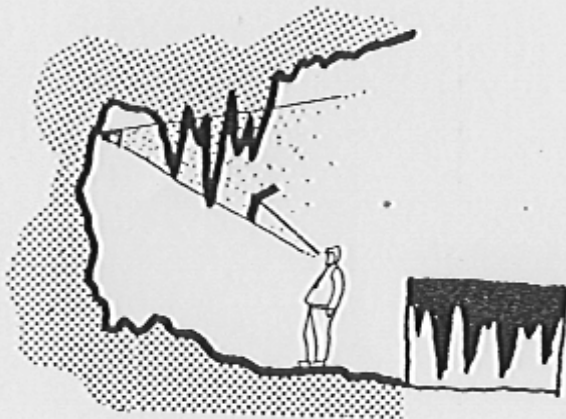




ตัวอย่างของการใช้ไฟในตำแหน่งต่าง ๆ



ไฟส่องจากด้านบน มองเห็นเงาของหินย้อยที่ตกลงบนผนังถ้ำ ตำแหน่งของไฟลักษณะนี้ อาจทำให้เงาของวัตถุขนาดใหญ่ขึ้น สูงขึ้นได้

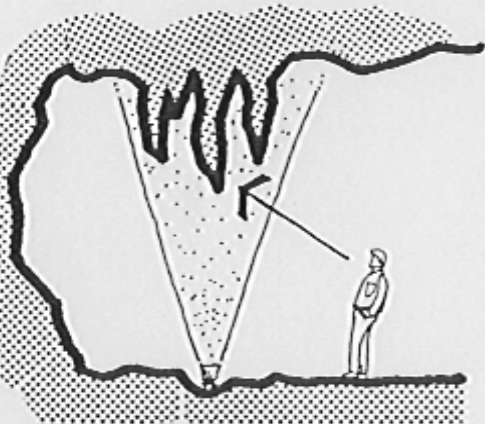


ไฟส่องจากด้านหลัง มองเห็นหินย้อย เป็นสีดำ



ไฟส่องที่วัตถุ จะสว่างเป็นจุดเป็นบริเวณทำให้มองเห็นรายละเอียดที่ตัววัตถุได้ โดยมีผนังถ้ำเป็นสีดำอยู่ เป็นฉากหลังให้

ทั้งสองลักษณะนี้เหมาะสำหรับหินย้อยที่โปร่งแสง การเน้นให้เห็นโครงหรือรูปร่างของหินย้อย มากกว่าการมองเห็นรายละเอียดของผิว สีหรือลวดลายของหิน

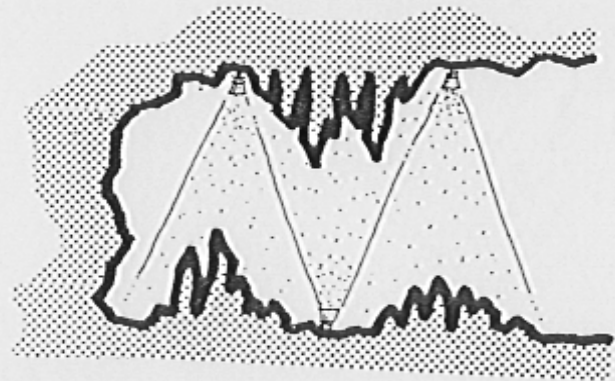


ไฟส่องจากด้านล่าง อาจใช้ดวงไฟดวงเดียวหรือหลายดวงก็ได้

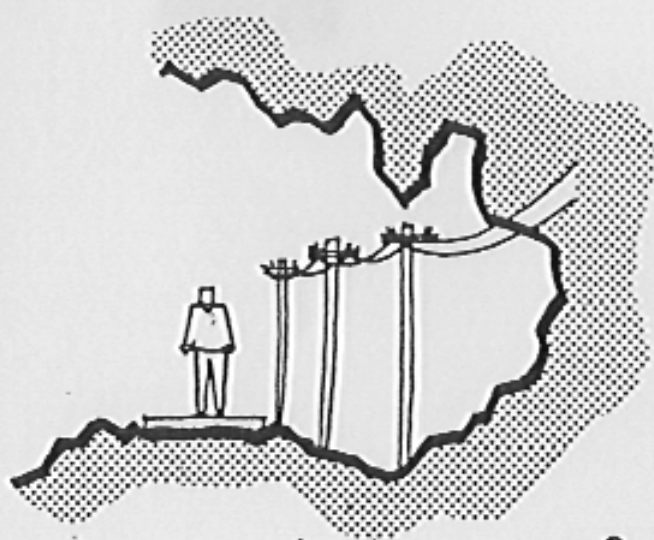


ไฟส่องจากด้านบน

ทั้งสองลักษณะนี้เหมาะสำหรับการเน้นให้เห็นรายละเอียดของผิว สีหรือลวดลายของหิน



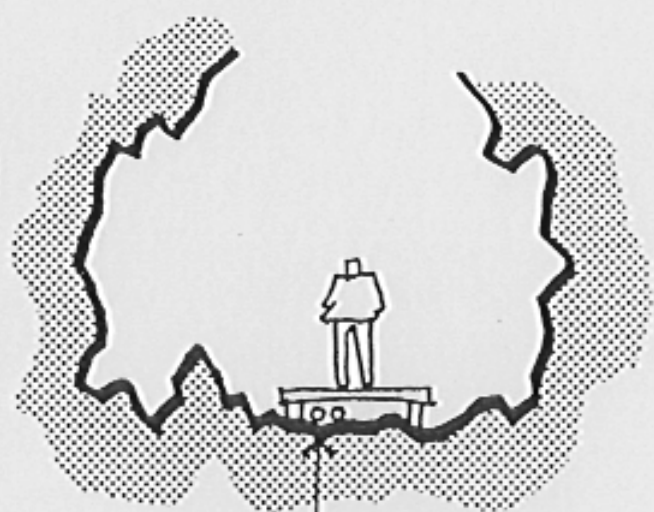
ใช้ไฟหลายดวงประกบกันทั้งส่องจากด้านล่างและด้านบน โดยที่ไฟทั้งสามดวง ไม่จำเป็นต้องมีกำลังส่องสว่างเท่ากัน หรืออาจมีสีคนละสีก็ได้



การเดินสายในระดับสูง  
จะมีปัญหาในเรื่องทัศนียภาพ



สายไฟคู่ขนานกับ  
ทางเดินคอนกรีต  
หรือ แอสฟัลท์



สายไฟอยู่ใต้  
ทางเดินไม้

ผลกระทบจากการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

ทำให้เกิดความร่วมมือกันทำกิจกรรมในหมู่บ้าน

ทำให้ชุมชนมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จัก

ทำให้เกิดอาชีพเสริม

ทำให้เกิดการพัฒนาหมู่บ้าน และ

ทำให้เกิดรายได้เพิ่ม

ค่าครองชีพสูงขึ้น

เกิดการแพร่ระบาดของยาเสพติด

เกิดการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ

ทำให้วัฒนธรรมเปลี่ยนแปลง

ทำให้เกิดมลพิษ

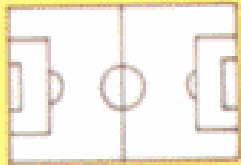


Rank	Cave	Length	Location	Discovery
1	Mammoth Cave	628 ± 8 km	near Brownsville, Kentucky, United States	1791
2	Jewel Cave	257.5 km	near Custer, South Dakota, United States	1900
3	<u>Sistema Ox Bel Ha</u>	240.1 km	near Tulum, Quintana Roo, <u>Mexico</u>	1996
4	<u>Optymistychna Cave</u>	236.0 km	near <u>Korolivka</u> , Ukraine	1966
5	Wind Cave	222.2 km	near Hot Springs, South Dakota, United States	1881

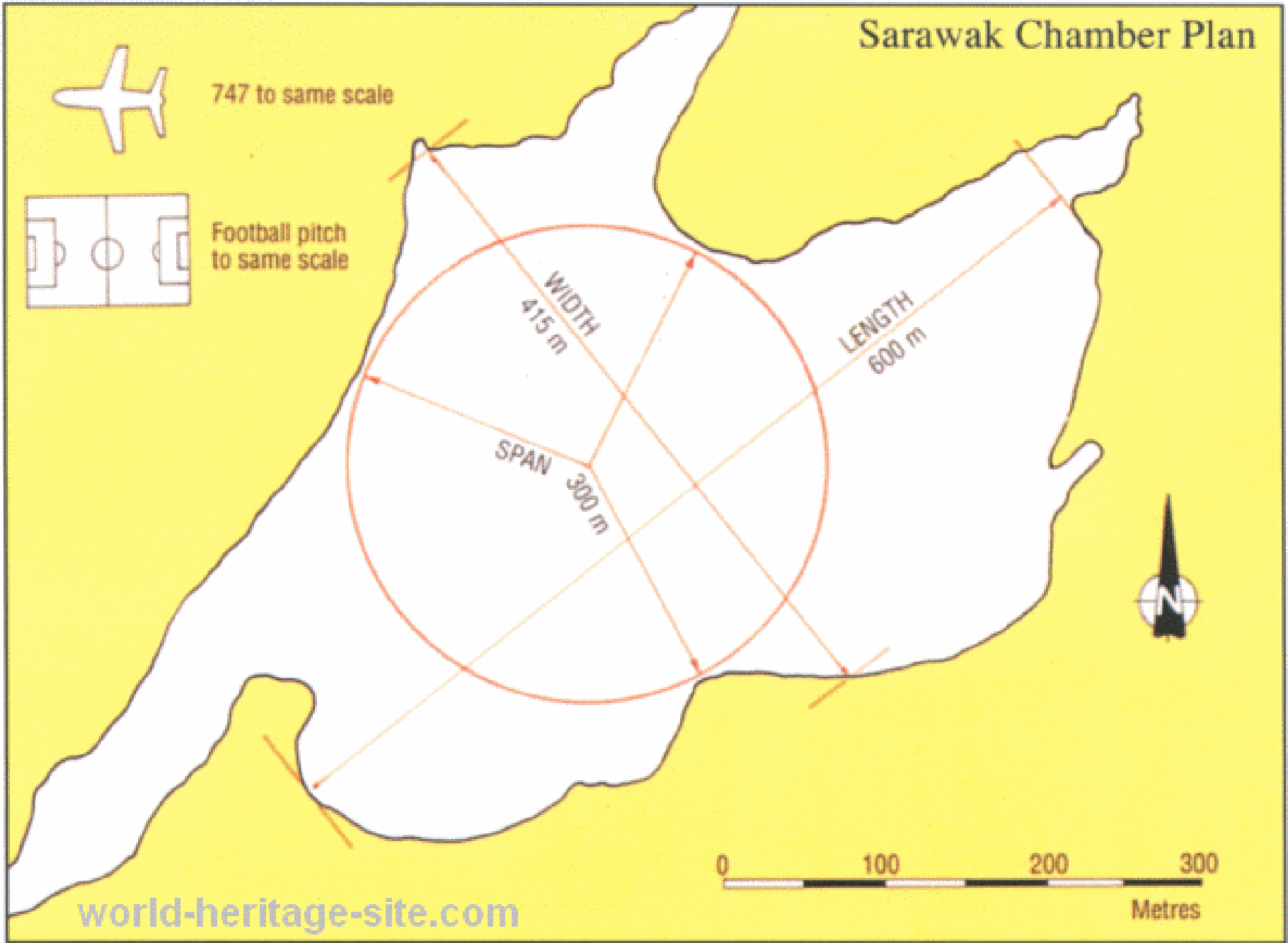
# Sarawak Chamber Plan

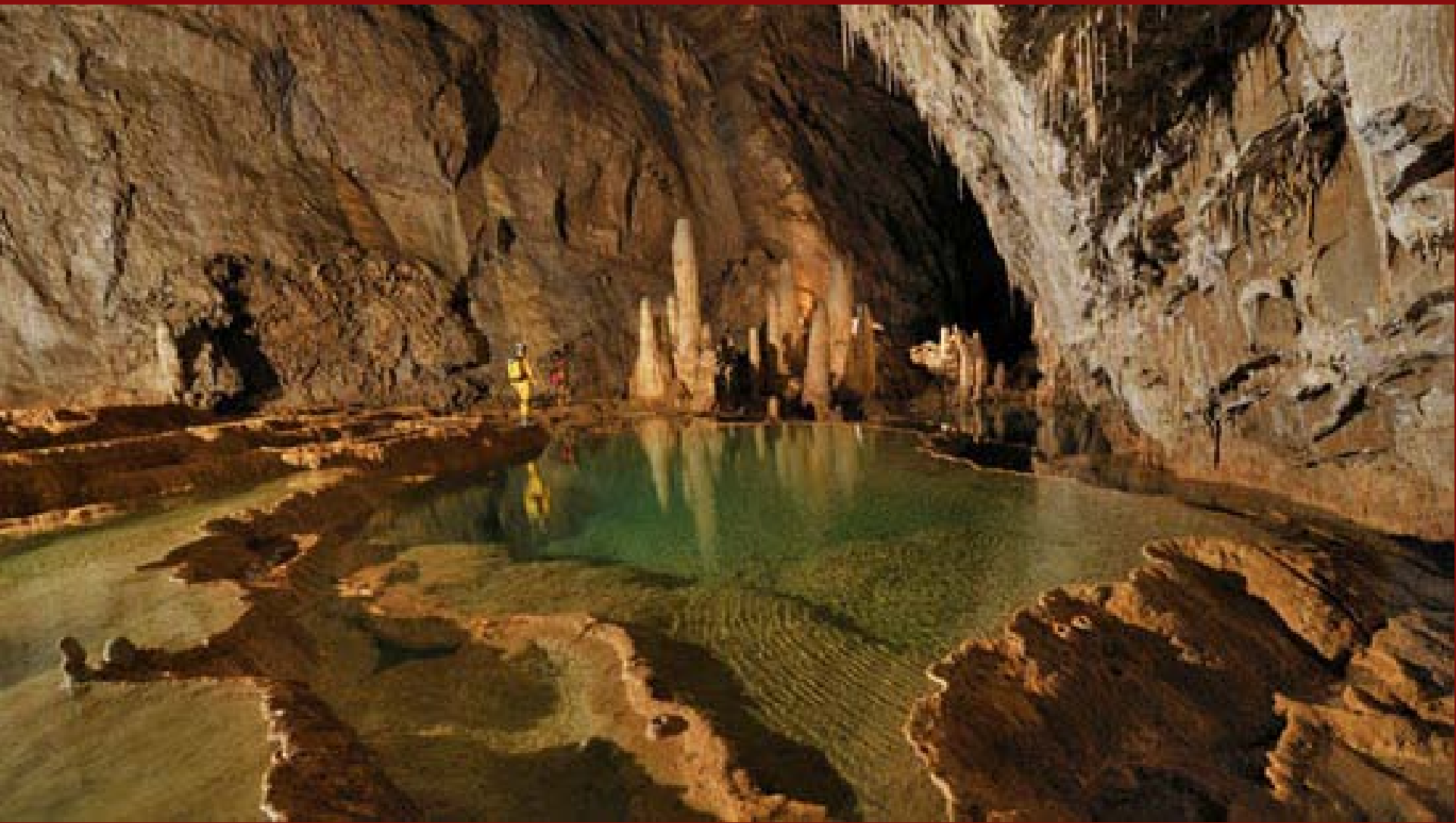


747 to same scale



Football pitch to same scale





Sarawak chamber

# *Hang son doong cave*



THANK YOU!

นรรัตน์ บุญกันภัย  
ส่วนมาตรฐานธรณีวิทยา  
สำนักธรณีวิทยา  
กรมทรัพยากรธรณี

