

東南・東アジアにおける 19世紀から20世紀前半の 気象観測記録のデータレスキュー

08/19・20/2013

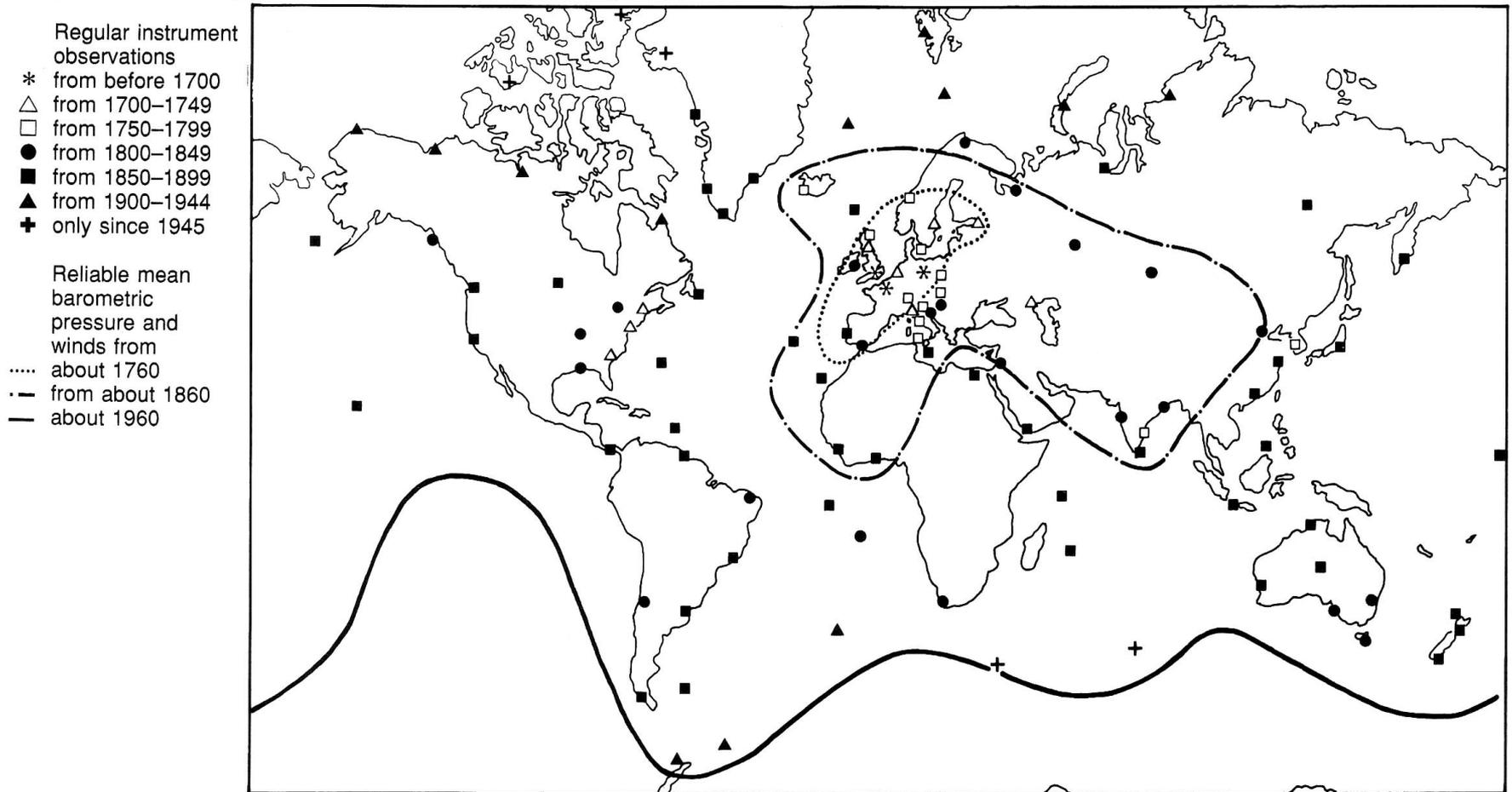
財城真寿美（成蹊大）、赤坂郁美（専修大）、
久保田尚之（JAMSTEC）、松本淳（首都大学東京）

Introduction

- 過去の気候に関する情報は、古環境の復元だけでなく、近年の気候の評価、さらには将来予測の重要な基礎データとなりうる
- 近年は、紙媒体で残る古い気象観測記録が劣化する前に、画像・数値データ化する動きが世界中で進み、「データレスキュー」と呼ばれている
 - UK Met Office ACRE (Atmospheric Circulation Reconstructions over the Earth) → 20世紀再解析
 - NOAA Central Library Foreign Climate Data
 - International Surface Temperature Initiative
- 日本では、古文書に記された天候・災害記録から気温などの過去の気候も復元されてきた

Growth of the world network of systematic observation with meteorological instruments

3



Lamb (1995): "CLIMATE HISTORY and the MODERN WORLD"

Data Rescue in the Southeast Asia and South Pacific Region

Challenges and Opportunities

BY CHER M. PAGE, NEVILLE NICHOLLS, NEIL PLUMMER, BLAIR TREWIN, MIKE MANTON, LISA ALEXANDER,
LYNDA E. CHAMBERS, YOUNGEUN CHOI, DEAN A. COLLINS, ASHMITA GOSAI, PAUL DELLA-MARTA,
MALCOLM R. HAYLOCK, KASIS INAPE, VICTOIRE LAURENT, LUC MAITREPIERRE, ERWIN E.P. MAKMUR,
HIROSHI NAKAMIGAWA, NONGNAT OUPRASITWONG, SIMON MCGREE, JANITA PAHALAD, M.J. SALINGER,
LOURDES TIBIG, TRONG D. TRAN, KALIAPAN VEDIAPAN, AND PANMAO ZHAI

The WMO's Data Rescue project, a component of the World Climate Data and Monitoring Programme (WCDMP), helps countries manage and preserve climate data and transfer observations from paper records to digital form. The WMO (in WCDMP Report No. 49) defines data rescue as “an ongoing process of preserving all data at risk of being lost due to deterioration of the medium, and the digitizing of current and past data into computer-compatible form for easy access,” and adds that

- 1) data should be stored as image files onto media that can be regularly renewed (cartridges, CDs, DVDs, etc.);
- 2) data already in computer-compatible media should be constantly migrated to storage facilities that conform to changing technologies; and,
- 3) data should be key-entered in a form that can be used for analyses.

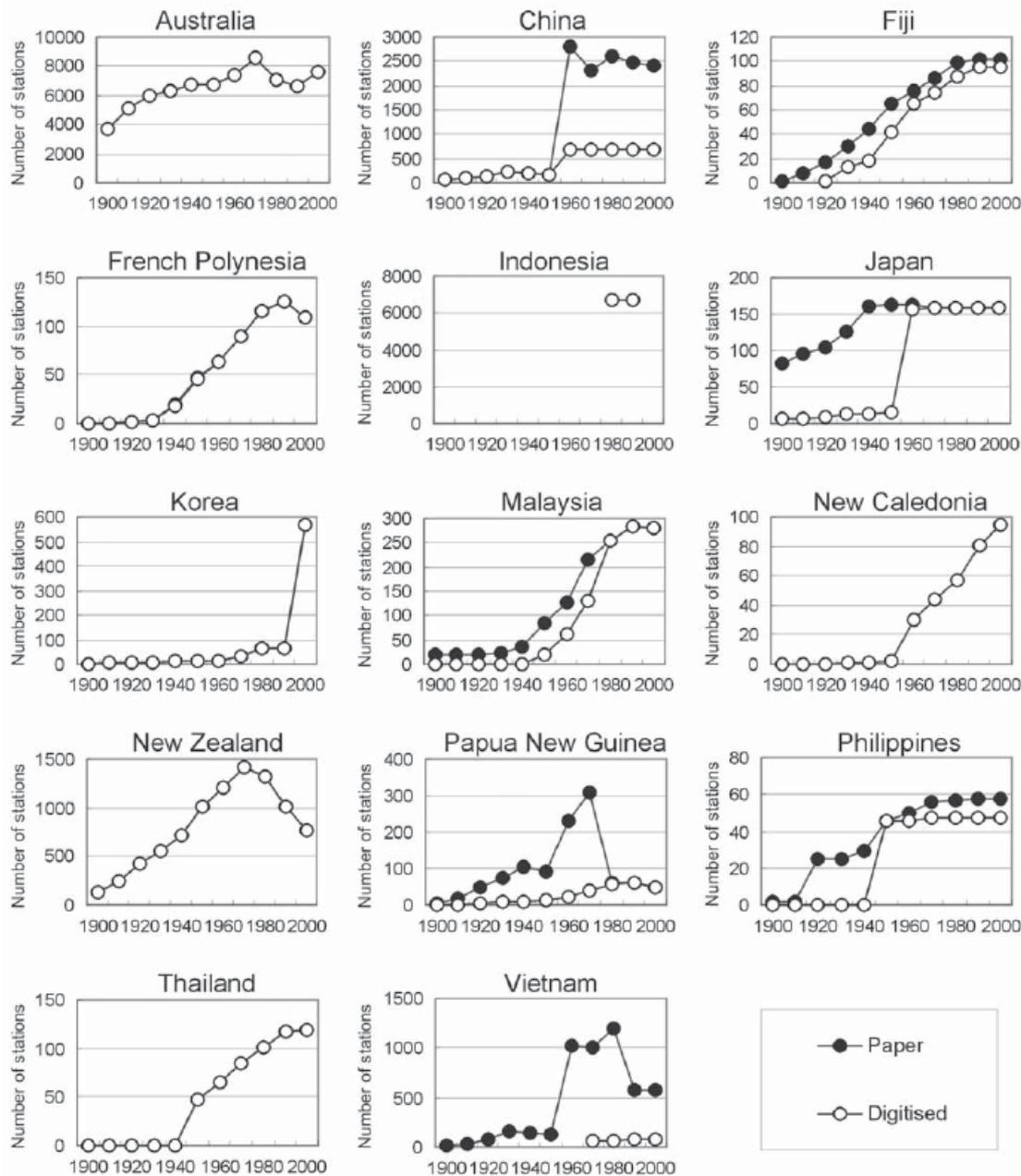


FIG. 1. For each country, the number of stations that have historical daily precipitation data available in paper format (filled circles) and in digital format (open circles), as sampled for the first day of every decade, from 1 Jan 1900 through 1 Jan 2000, and for each country. Increases or decreases in the number of stations during the following 10 yr to 1 Jan of the following decade have not been counted.

当グループでのデータレスキューの 取り組み

6

- 日本
 - 19世紀(気象庁による公式観測以前):長崎・神戸・大阪・東京・函館など
 - 20世紀前半:日本全国約1000地点の区内観測所
- 東南アジア・東アジア
 - 主に20世紀前半の日降水量・気圧
 - 中国・フィリピン・インドネシア・仏領インドシナ

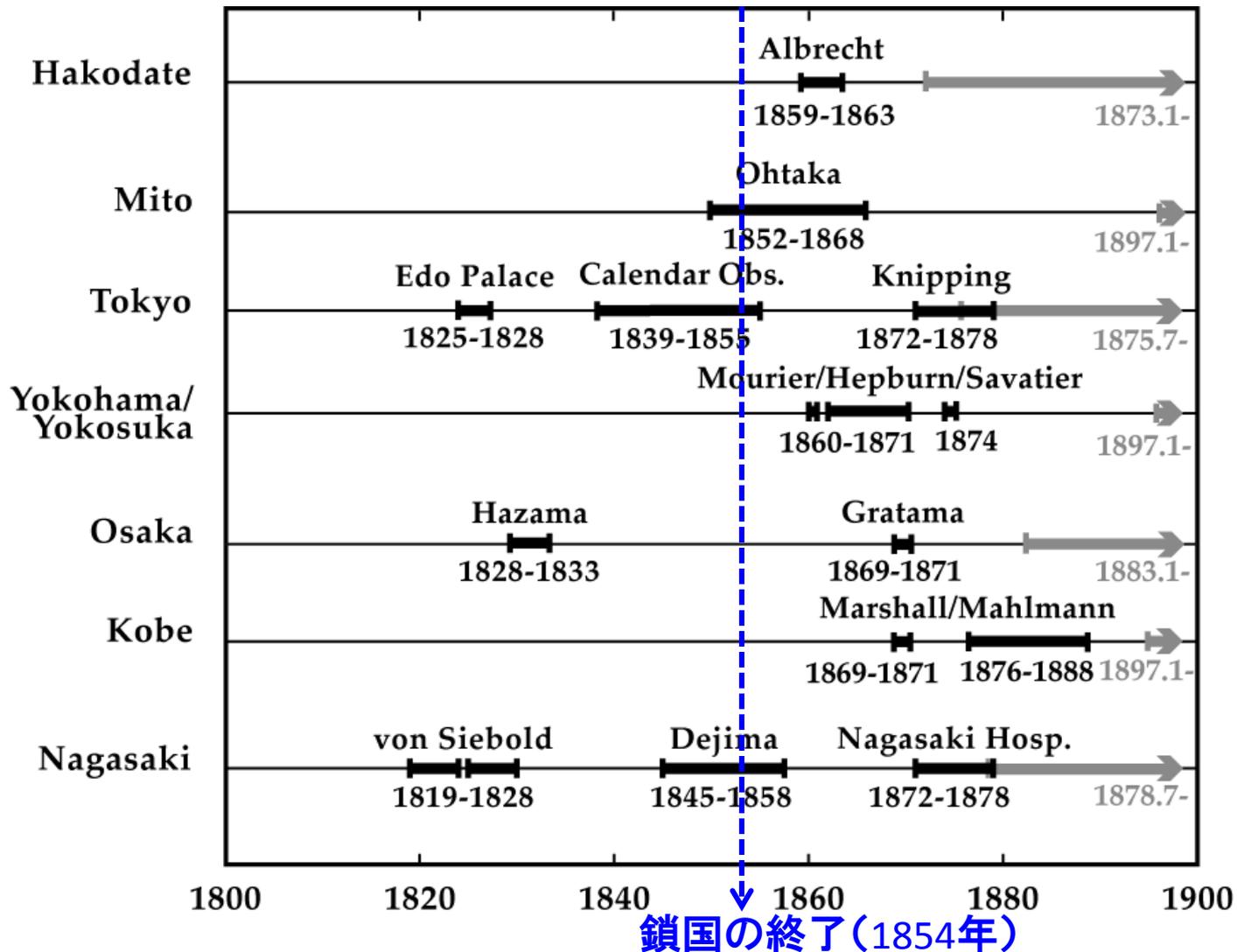
本日の話題

7

- 19世紀の日本における気象観測記録
 - 歴史的な背景
 - 気温と気圧の補正均質化
 - 小氷期末期の気温変動
- 20世紀の東南アジアにおける気象観測記録
 - フィリピンの日降水量
 - 雨期入り・明け
 - インドネシアの日降水量
 - 年降水量の長期変化

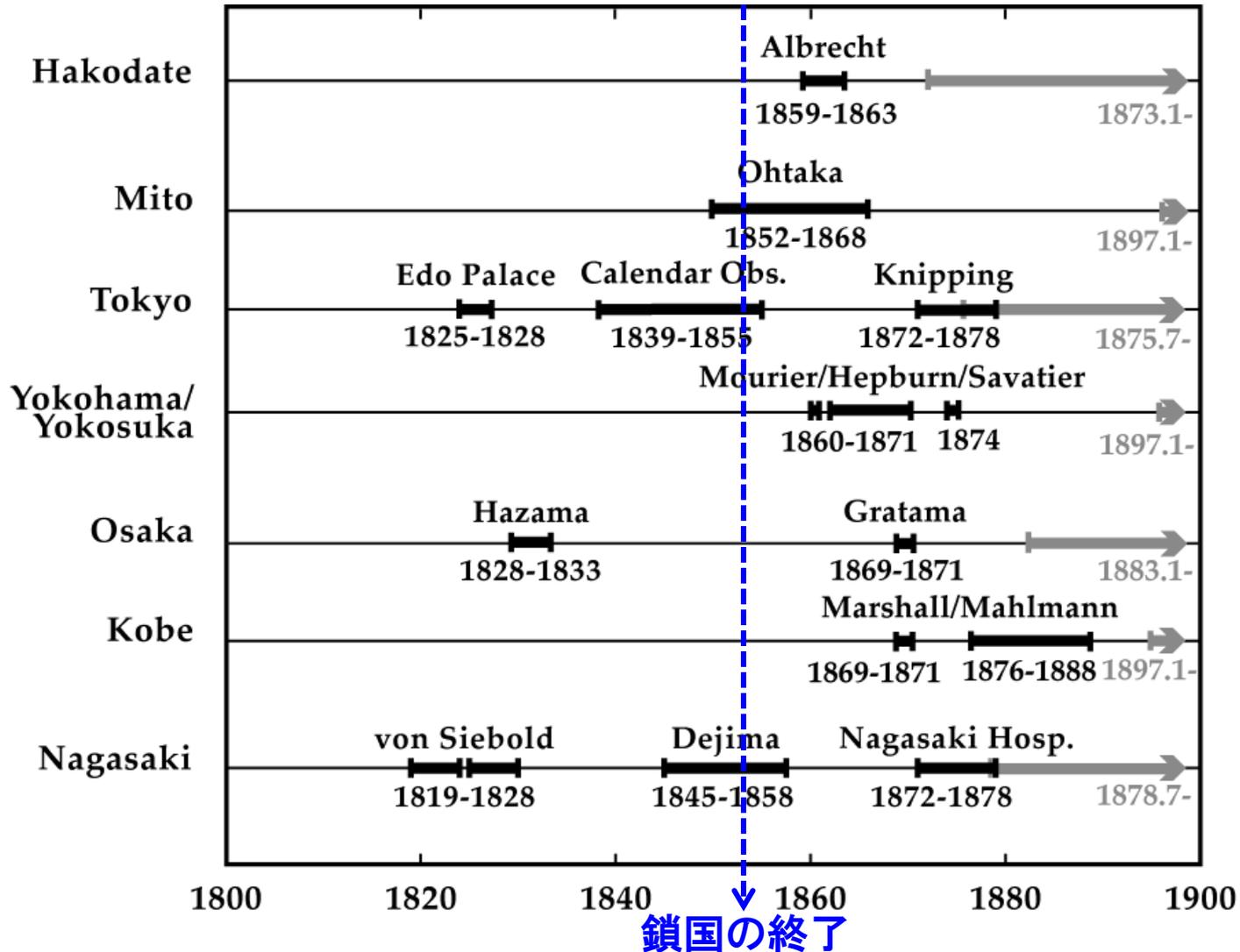
Availability of digitized 19th century meteorological data

8



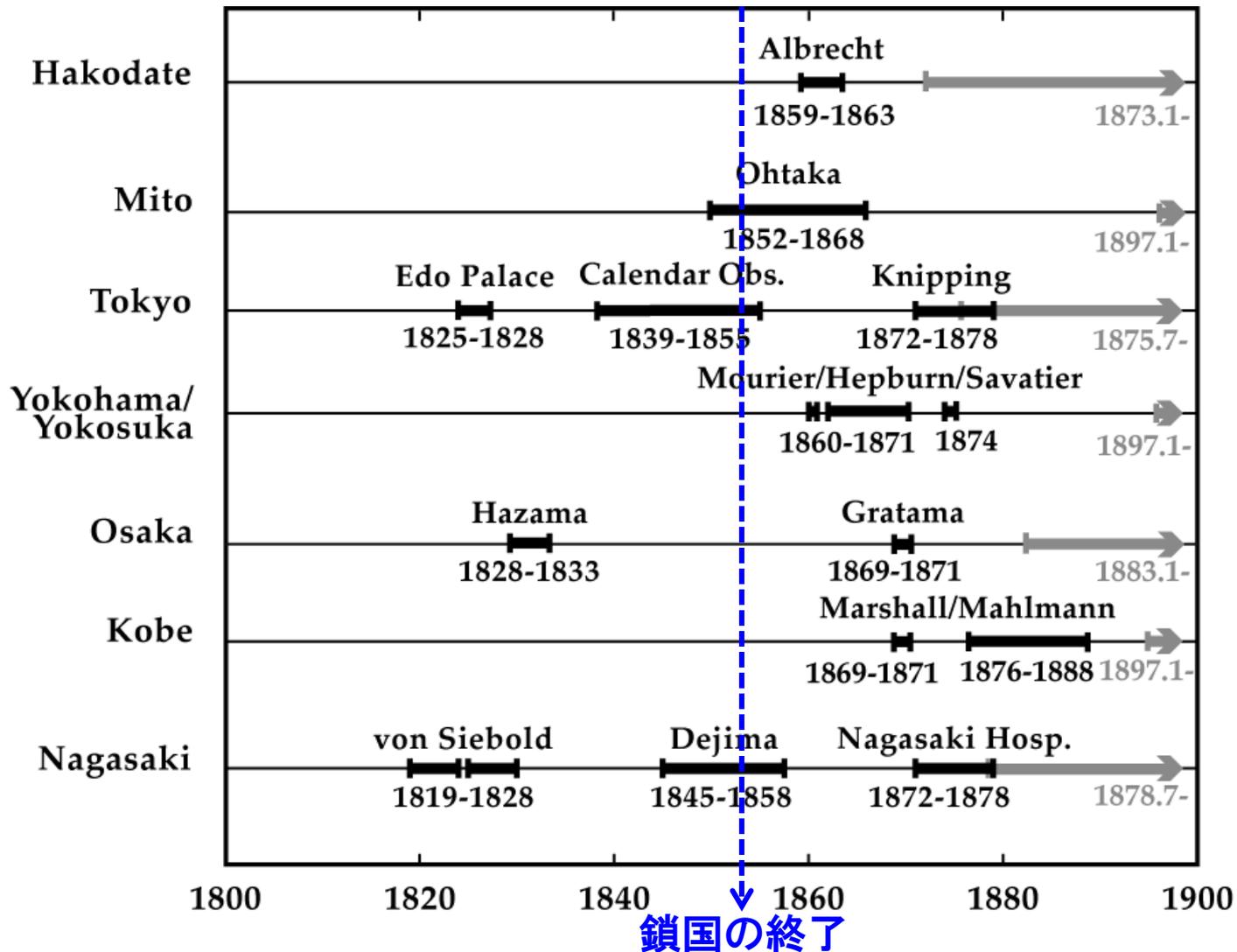
Availability of digitized 19th century meteorological data

10



Availability of digitized 19th century meteorological data

12



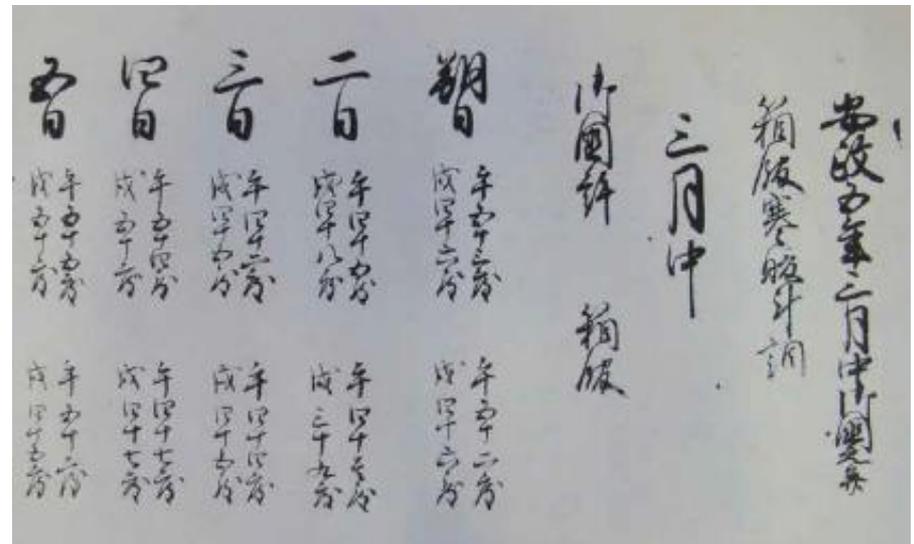
日本開国以降の気象観測②

13

□ 水戸：大高家(商人)文書

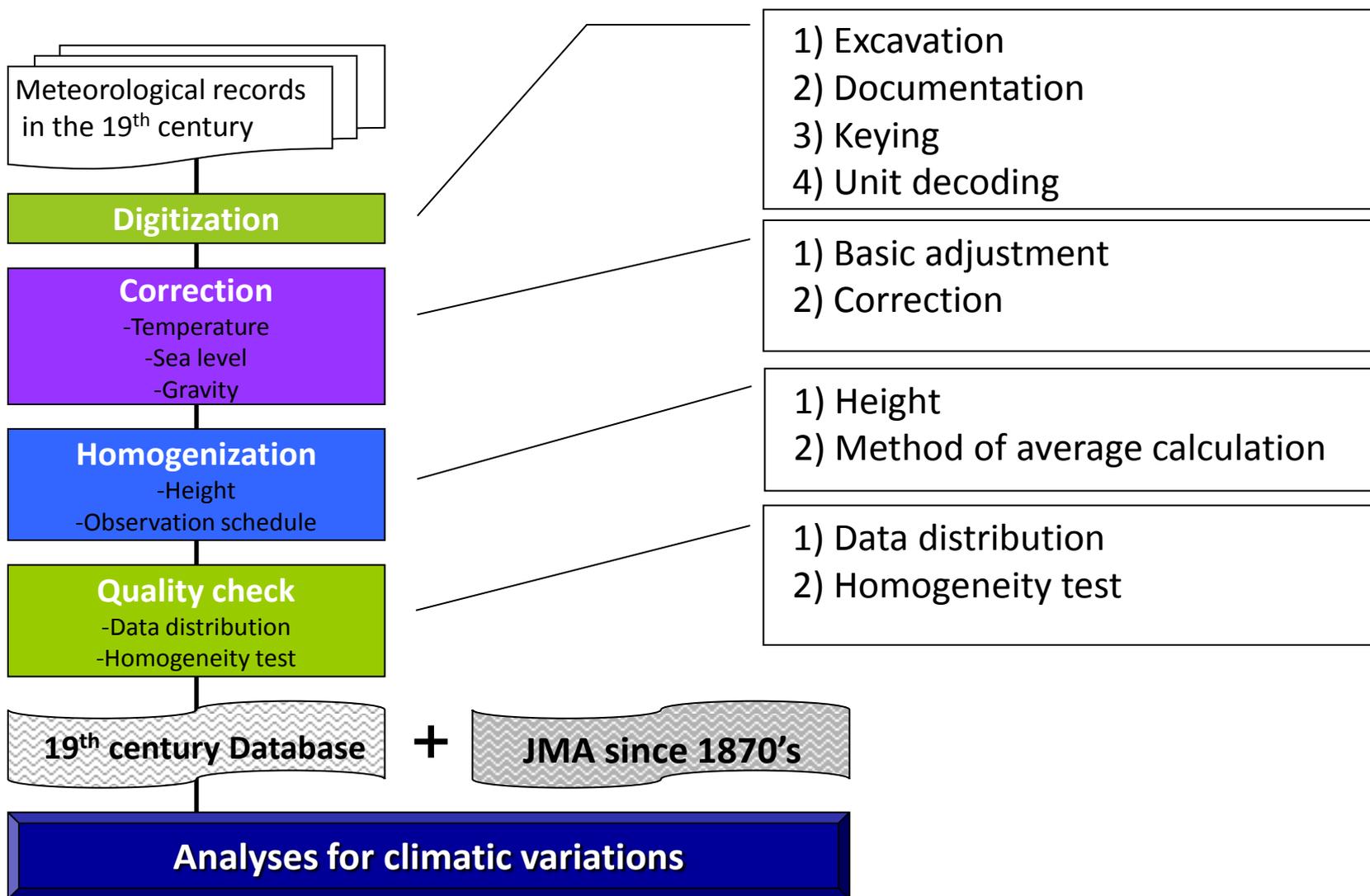


□ 函館：仙台藩による北方警備



April 14 to May 12, 1858

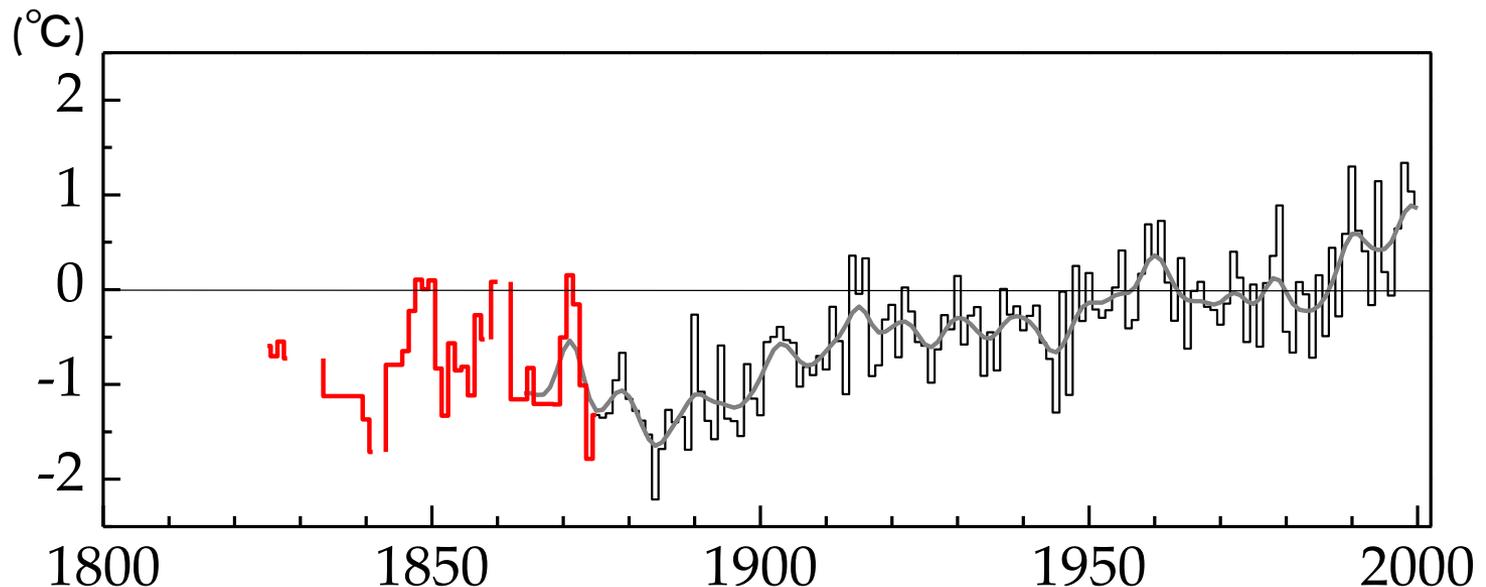
補正均質化のプロセス



Japan Temperature Series

15

- 19世紀の日本の平均気温の算出
 - 地点数の変化に伴う分散幅を調整済
- 1850-60年代の温暖期

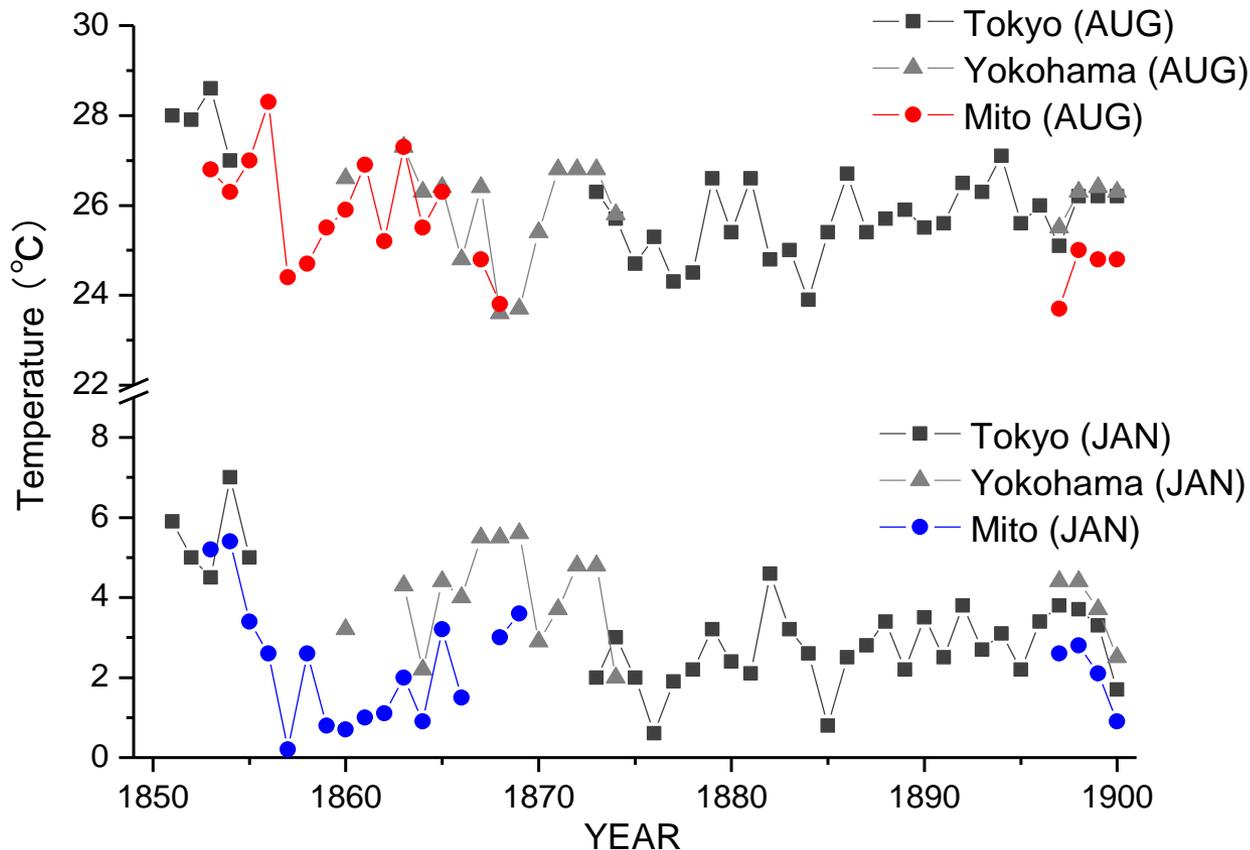


— Japan Annual Mean Temperature
— Japan Annual Mean Temperature for pre-JMA
— 10-year Gaussian Filter

1850年代の関東地方の温暖期

16

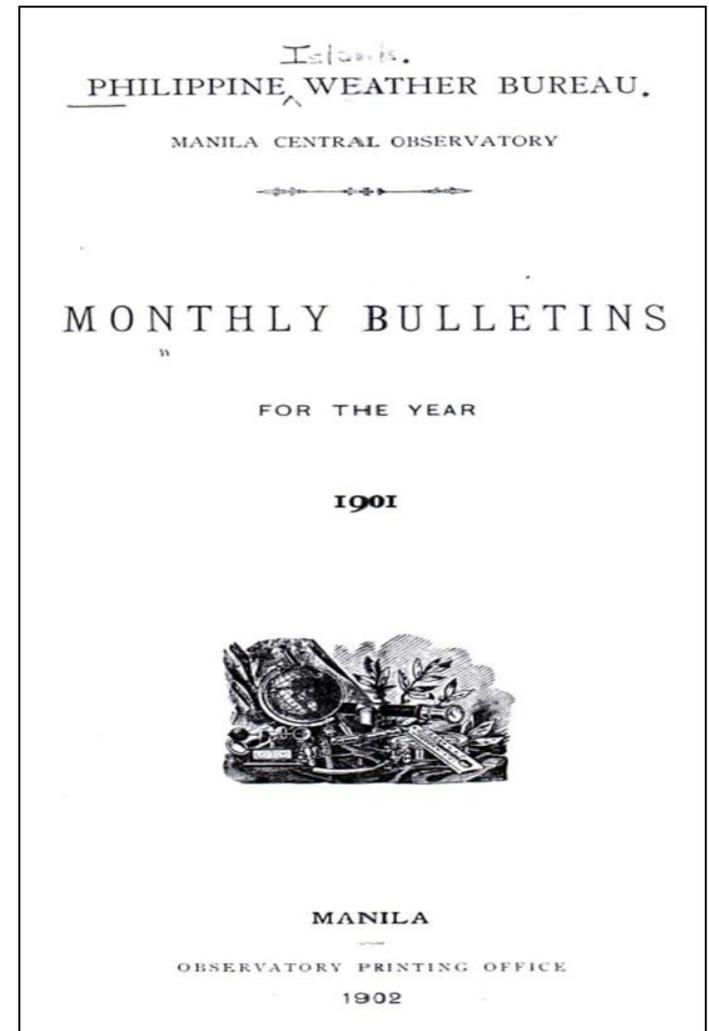
- 特に1850年代において、関東地方の地点(東京・横浜・水戸)で高温傾向がみられる



フィリピンの日降水量

17

- “Monthly Bulletins of Philippines Weather Bureau”
- Daily precipitation
(+ pressure data, typhoon track)
 - 1901 - : digitization finished
 - 1891 – 1900 : ongoing
 - over 300 stations
- 1891 – 1940
- Images contributed from Univ. Hawaii
 - Japan Meteorological Agency
 - KNMI etc.

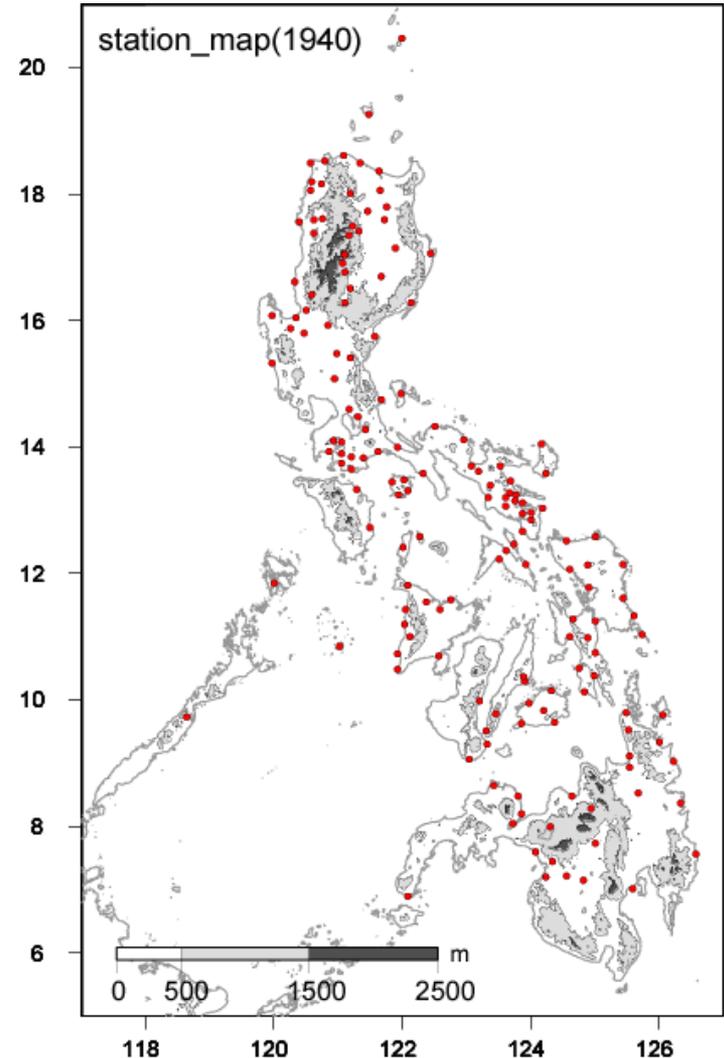
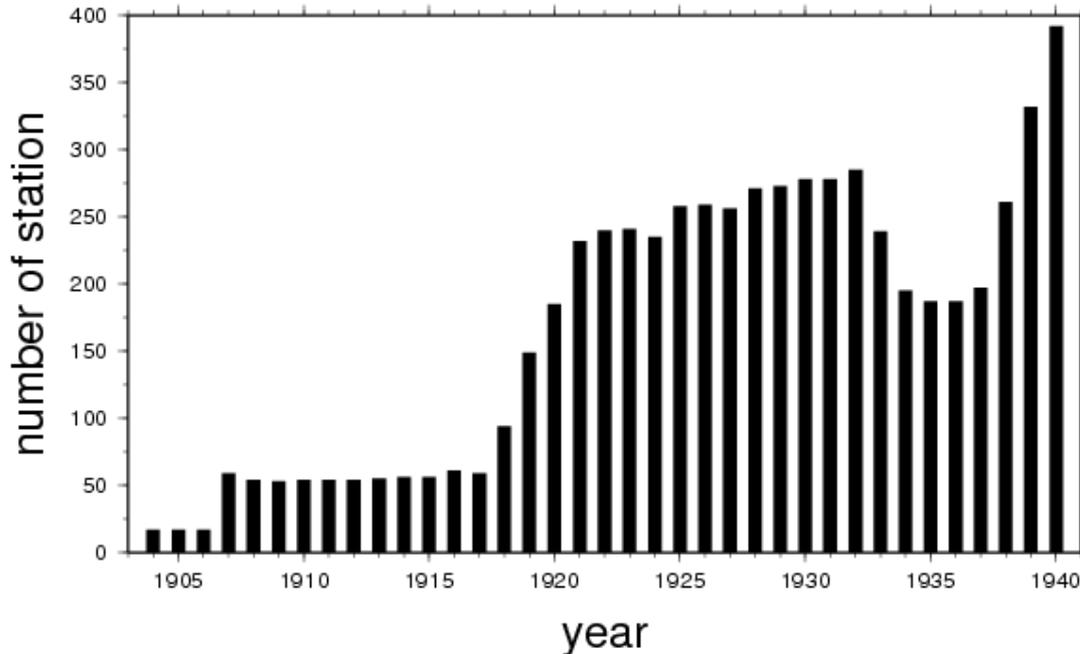


フィリピンの日降水量

18

- Stations recorded in “Monthly Bulletins of Philippines Weather Bureau” since 1901

■ for pre-1901: about 10 stations

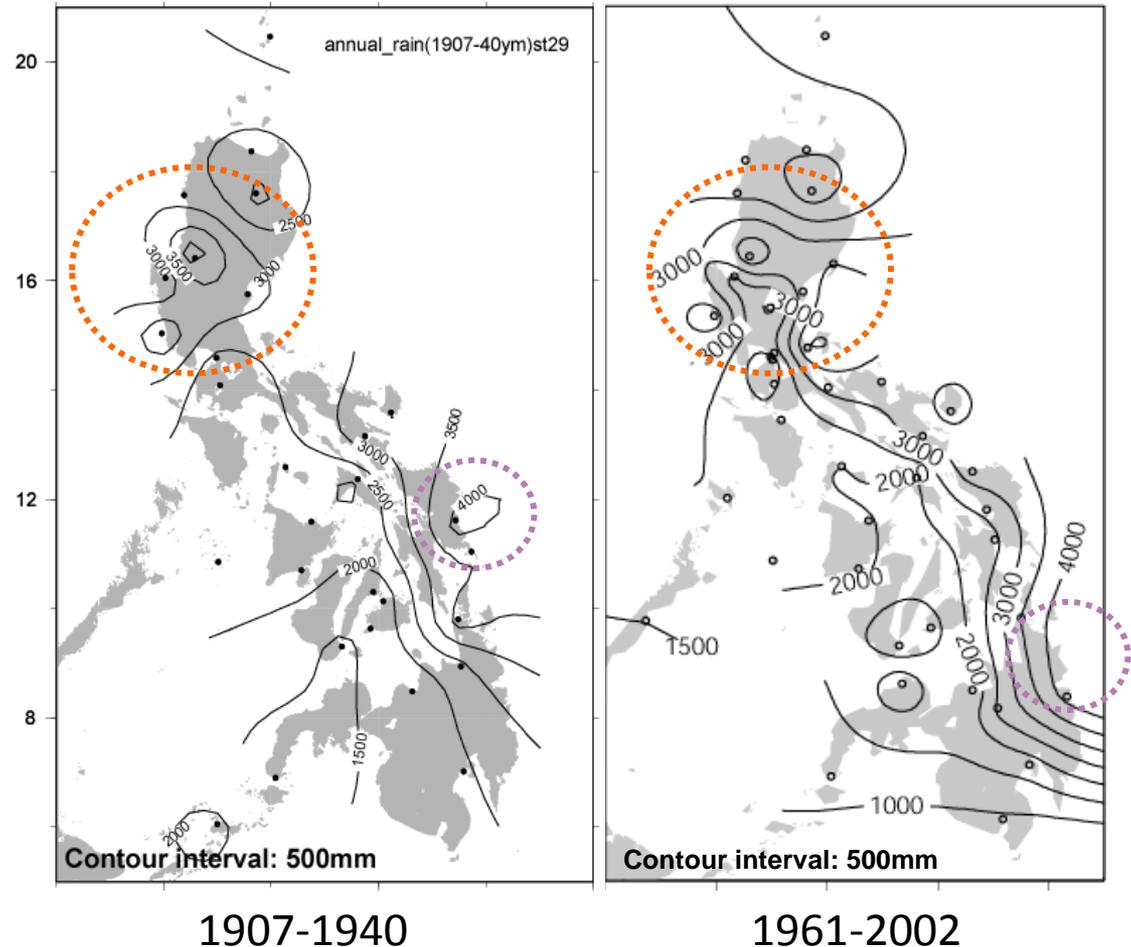


by Dr. I. Akasaka (Senshu Univ.)

フィリピンの年降水量の空間分布

19

- 20世紀の前半と後半のデータで地点分布及び地点数は異なるものの、ルソン島北部とフィリピン南東部で最も年降水量が多いという特徴は共通。
- 後半はミンダナオ島東部で多く、前半は、サマル島付近で多いという特徴の違いがある。
- 地点分布の影響も考えられ、さらなるデータでの検討が必要。



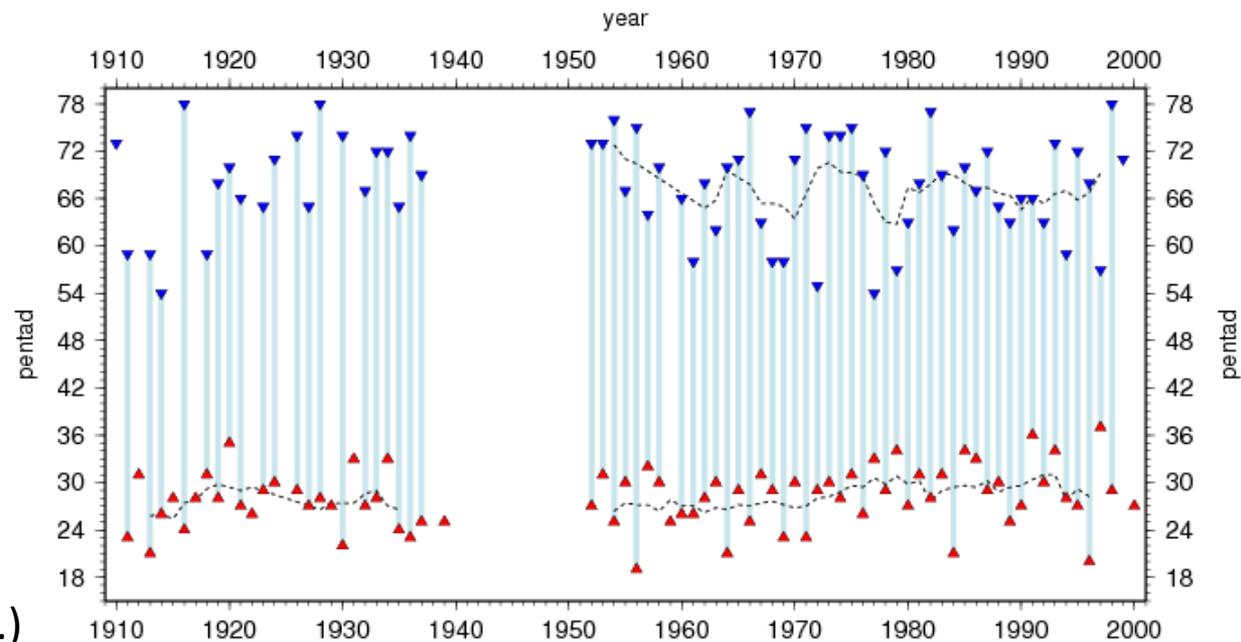
フィリピンの夏季雨季入り・雨季明け時期の年々変動

20

- 1970年代後半以降の雨季入り時期が遅れる傾向にある。
- 20世紀前半よりも後半に、雨季明けが早い年が目立つ。
- 平均雨季入り半旬⇒20世紀前半：27.3半旬、 20世紀後半：28.5半旬
- 平均雨季明け半旬⇒20世紀前半：69.8半旬、20世紀後半：67.5半旬

▲ : onset
▼ : withdrawal

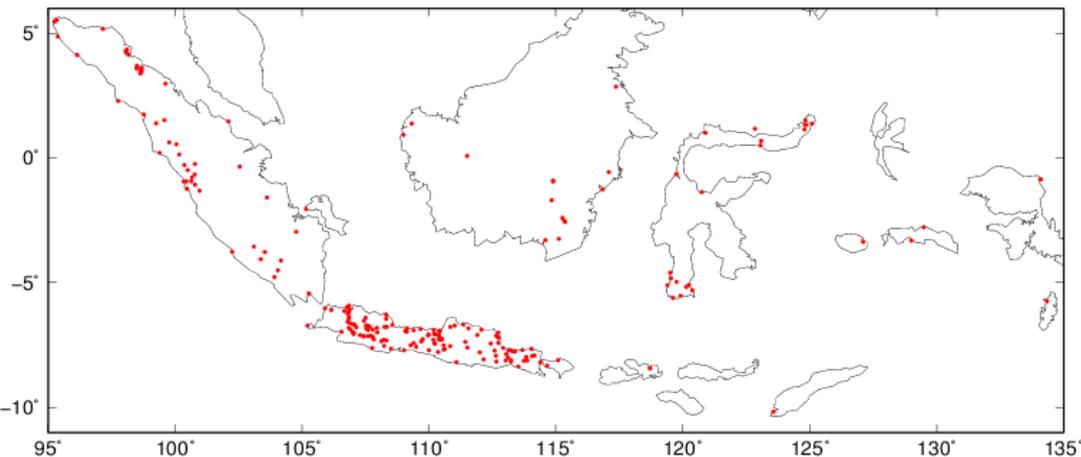
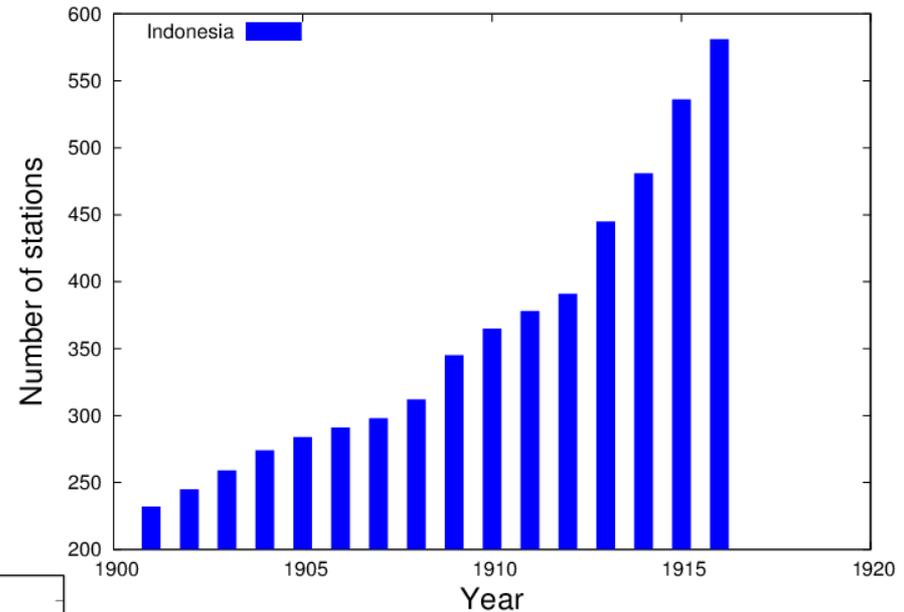
点線は5年移動平均。雨季入りと雨季明けが両方決められた年は雨季の期間を水色の棒グラフで示している。雨季明けが74半旬以降の年は、翌年に雨季明けがまたがっていることを意味する。



インドネシアの日降水量記録

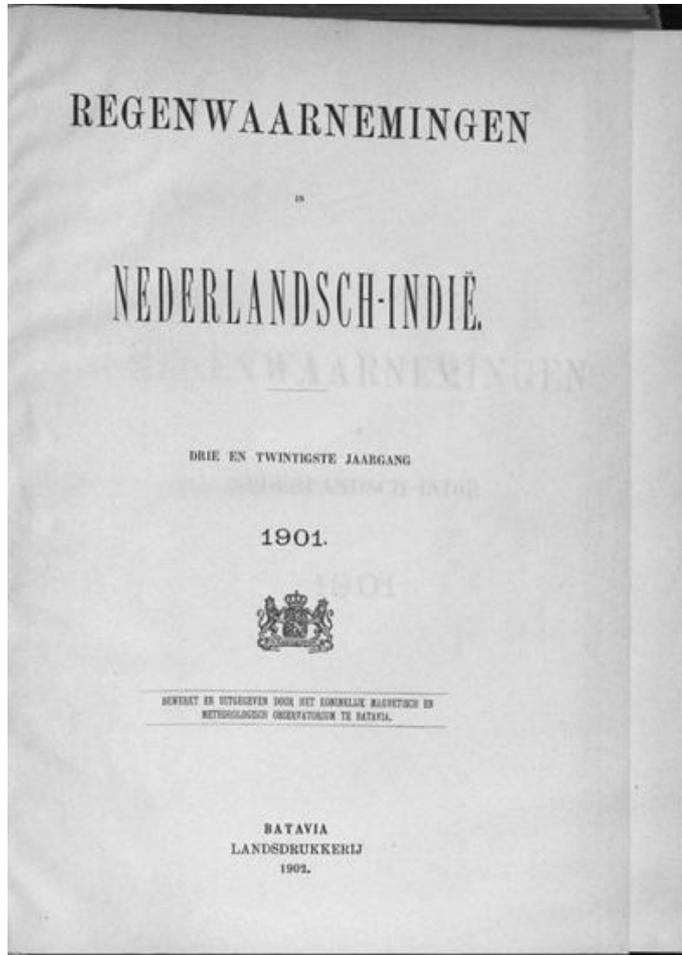
21

- “Regen waarnemingen in Nederlandsch-Indie”
- 1901-1916 (1850-)
 - 1850-1900年については、オランダ側にてデジタル化



Stations recorded in “Regen waarnemingen in Nederlandsch-Indie” during the 19th century

インドネシアの日降水量記録



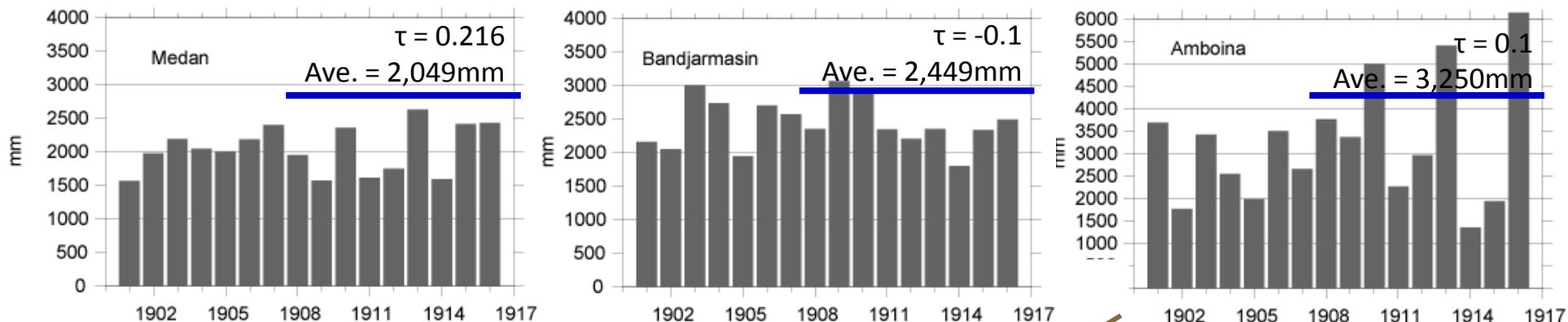
58 REGENWAARNEMINGEN. FEBRUARI 1901.

Waarnemingsplaatsen.	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205
	Corontalo.	Pesso.	Kwandang.	Kete Londej.	Menado.	Tomohon.	Masrang.	Kema	Tarema.	Liroeng.	Ternate.	Batjan.
Datum.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1	—	—	—	4	85	81	27	—	32	15	—	—
2	1	—	24	—	—	1	—	—	—	2	—	—
3	11	—	—	4	—	6	5	—	—	4	—	—
4	—	8	—	5	1	2	5	—	—	—	—	—
5	—	22	—	—	5	1	—	—	5	—	—	—
6	—	51	—	—	2	42	12	32	22	4	8	15
7	—	8	29	45	98	14	50	—	2	2	—	7
8	5	6	—	21	11	—	8	—	57	4	4	—
9	—	—	45	25	—	18	—	14	—	—	—	8
10	8	—	—	7	—	55	—	8	17	—	—	—
11	—	17	42	5	16	10	14	—	59	25	—	—
12	—	—	52	29	45	85	22	17	10	—	—	25
13	—	15	8	16	17	10	50	1	9	58	18	22
14	—	7	—	—	5	6	6	—	1	10	2	55
15	—	—	—	7	15	—	2	17	4	—	60	25
16	—	40	87	—	20	14	—	—	—	—	—	5
17	—	—	—	—	—	5	—	25	50	—	—	—
18	—	1	21	24	22	22	21	—	9	—	—	4
19	—	—	2	5	10	4	7	—	—	—	21	2
20	—	—	—	1	—	8	—	7	11	—	—	—
21	4	—	10	7	11	17	16	—	7	—	—	—
22	8	6	40	4	41	4	11	—	5	—	—	—
23	—	51	15	—	1	1	—	—	1	8	6	—
24	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	14	5	—	26	7	21	—	5
26	—	—	18	5	85	52	17	—	11	—	10	—
27	2	—	—	1	10	2	2	6	11	—	18	54
28	—	—	—	9	10	—	6	—	—	—	—	10
Totaal.	54	227	571	212	527	588	254	148	268	129	144	206

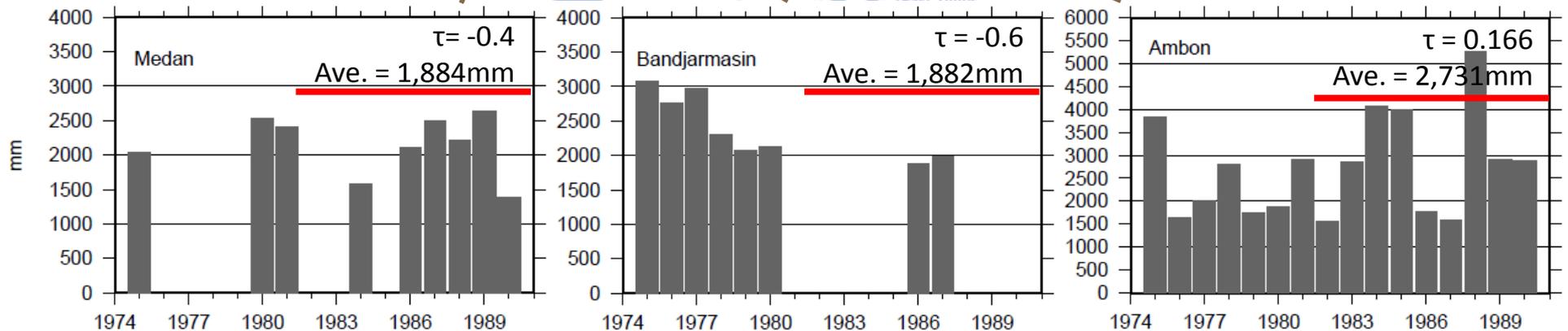
インドネシアの年降水量の変化

1901-1916 vs. 1975-1990

23
1901-1916



1975-1990

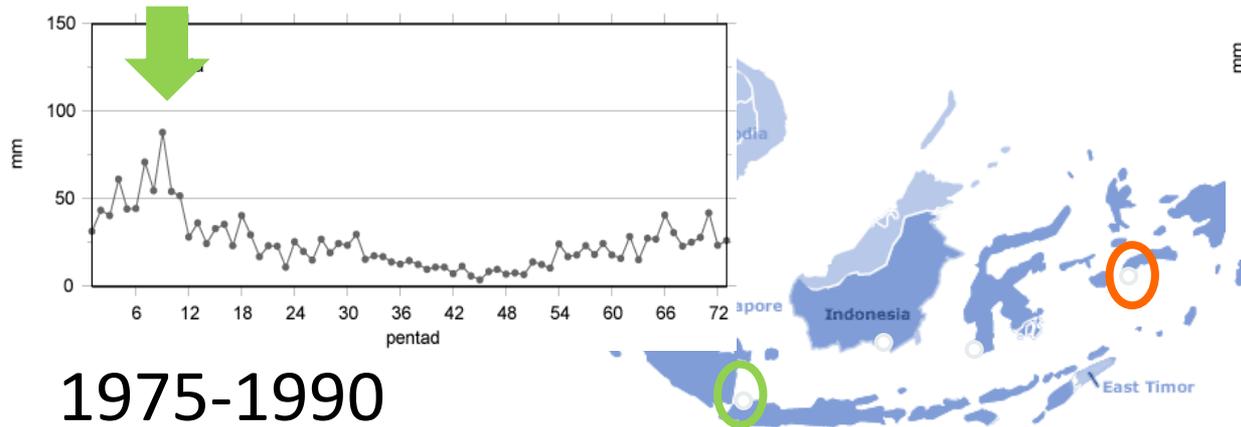


インドネシアの半旬降水量の季節変化

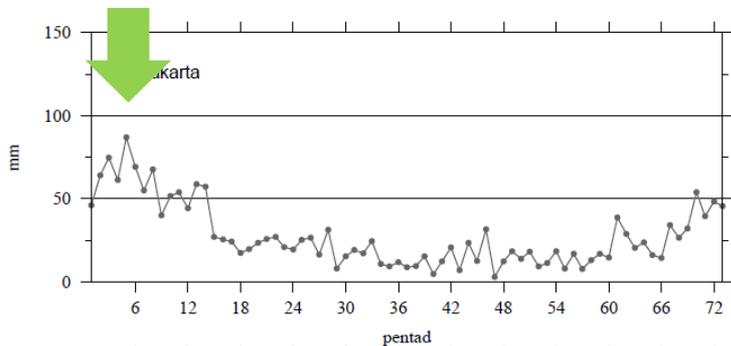
1901-1916 vs. 1975-1990

24

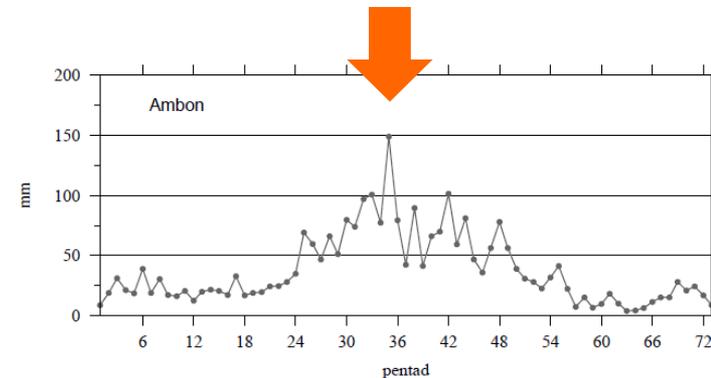
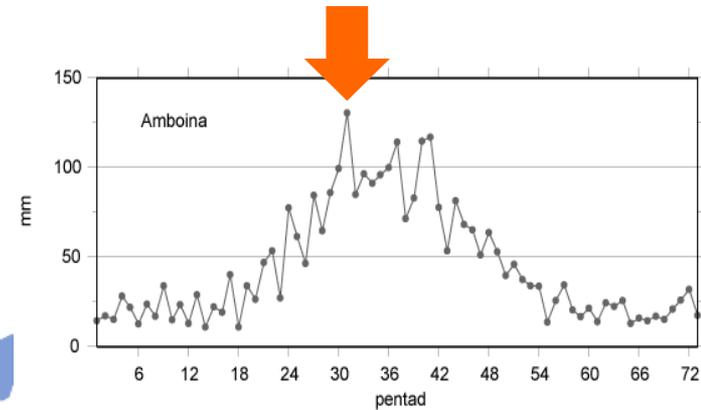
1901-1916



1975-1990



1901-1916



1975-1990

Conclusions

25

□ 日本

- 気象庁設立以前にも気象測器による観測記録が各地に残されている。ただし、JMAデータと連結・比較するには様々なプロセスが必要である。
- 19世紀の小氷期末期の気候を明らかにする手がかりとなりうる。

□ 東南アジア

- デジタル化されていない旧植民地時代のデータが、まだ多く未利用のまま眠っている。一部のデータは保存状況も劣悪。再現不能な貴重な資料で、早急な「データ・レスキュー」が必要。
- 長期にわたる日降水量データにより、季節進行や空間分布が近年の傾向と異なることが明らかとなってきた。

課題

26

- データの品質管理の世界標準が確立されていない
 - 現在も様々な方法論が議論されている
- 整備したデータの共有・公開が、必ずしもスムーズに進んでいない
 - EU諸国では一括公開のウェブサイト等が整備されている→ECA&D: European Climate Assessment & Dataset