

湖沼年縞の年輪年代学的研究の試み～長野県深見池を例に～

Dendrochronology of the varved sediments in Lake Fukami-ike, central Japan

山田 和芳¹, 米延 仁志¹, 星野 安治², 大山 幹成², 小田 寛貴³, 北川 淳子⁴, 安田 喜憲⁴, 齋藤 めぐみ⁵

¹ 鳴門教育大学, ² 東北大学, ³ 名古屋大学, ⁴ 国際日本文化研究センター, ⁵ 国立科学博物館

Contact: kyamada@naruto-u.ac.jp (K. Yamada)

要旨

本発表では、長野県南部の深見池ボーリングコアを用いて、年輪年代学的手法を湖沼年縞堆積物に援用し、年縞の暦年代を誤差無く確定することを試みた。近年、非氷河性湖沼堆積物に、樹木年輪のように一年ごとに縞状葉理が形成される、土の年輪（年縞）が世界各所で発見されている。この縞を計数することで、正確な年代軸を作成し、堆積物中の微化石や化学組成などのプロキシデータにより過去から現在までの環境変動を論じた研究が進んでいる。しかし、樹木年輪年代学をベースにした、年輪気候学、年輪考古学および年輪生態学的研究を比べると、圧倒的に編年誤差の問題が残る。この原因のひとつは、湖沼年縞といっても、年毎に堆積環境や形成要因が異なり、さらに欠如や攪乱も引き起こされるため、同一湖沼内の側方連続性が確実でないことである。これは、現段階での湖沼年縞編年の限界を示すものであると考えている。現在、発表者らは、このような問題点を解決するために、日本各地の湖沼年縞編年の作成に際して、堆積物薄片やμXRF法等による高精度化学データによるカウンティング、他の年代測定法（Pb-210、Cs-137、C-14）によるクロスチェックを実施してきた。本研究ではさらに年輪年代学的手法を援用することで研究を進めてきた。

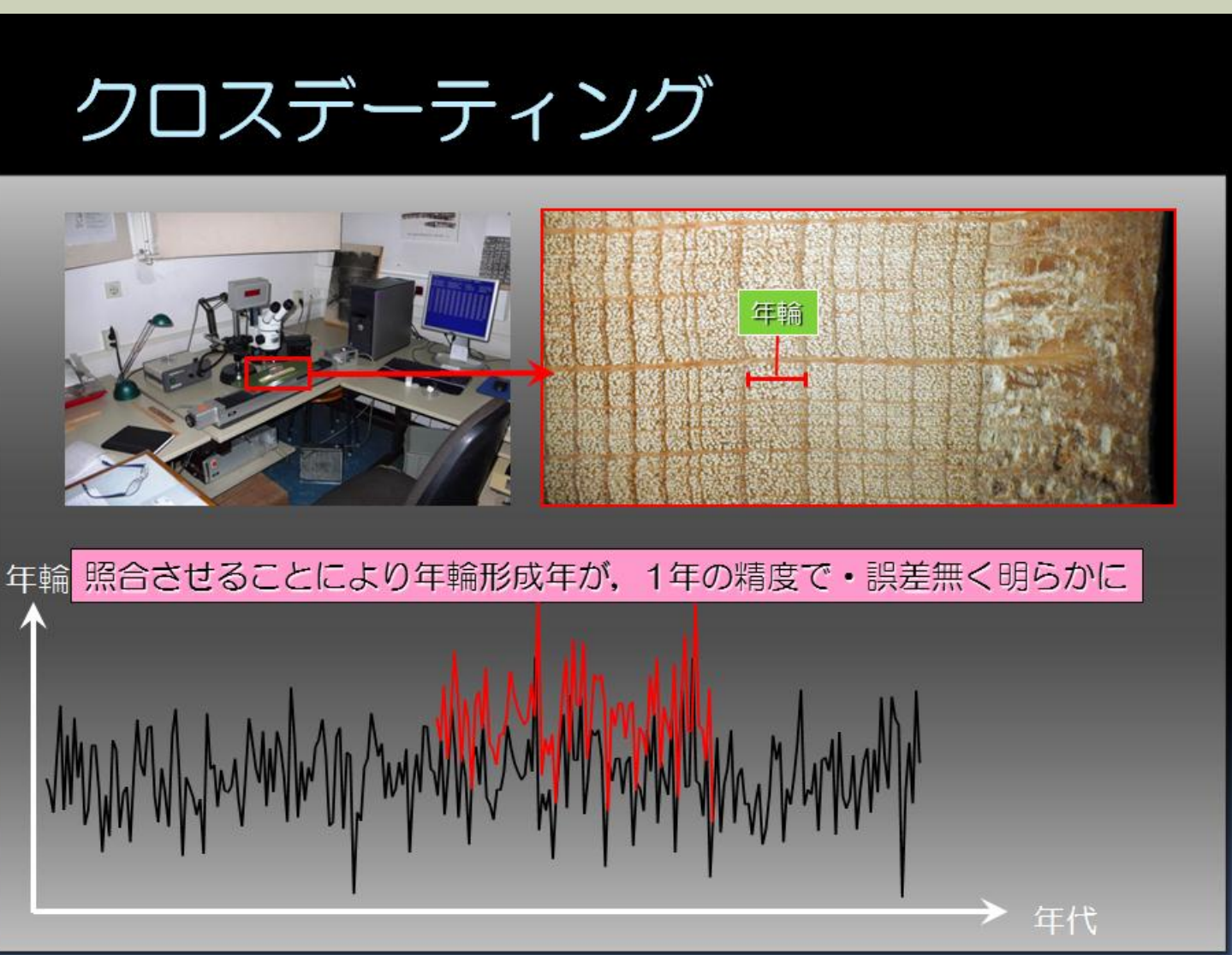
深見池は、長野県下伊那郡阿南町に位置する標高484m地点、周囲約670m、面積2.2ha、平均水深5.0mの淡水湖沼である。この池は、西暦1662（寛文2）年の地震による地すべりによって形成された堰止湖である。湖内水深5m以上の湖底下には、湖沼年縞堆積物の存在が報告されている（Ishihara et al., 2003; Kawakami et al., 2004）。

発表者らは、2010年2月に現地調査をおこない、マッケラスコアサンプラーによる4m長の柱状試料を合計12本、ミニアイスフィンガー法（山田ほか, 2011）による表層凍結試料（約50 cm）を合計5本採取した。これらコアの岩相層序対比は、大局的な幾枚の洪水・地震起因の挟在砂層とともに、最下部の地すべり層から340セツト超の湖沼年縞を認めている。このうち、各コアで特徴的な指標層を設定して、予察的に西暦1812年から1975年までの標準年縞曲線を作成した結果、年縞幅はコア間で同調し、指標年が検出できるなど年輪年代学的手法の適応が可能であることが示された。一方で、解析結果は、年縞の欠如などが起きていることも明らかになった。

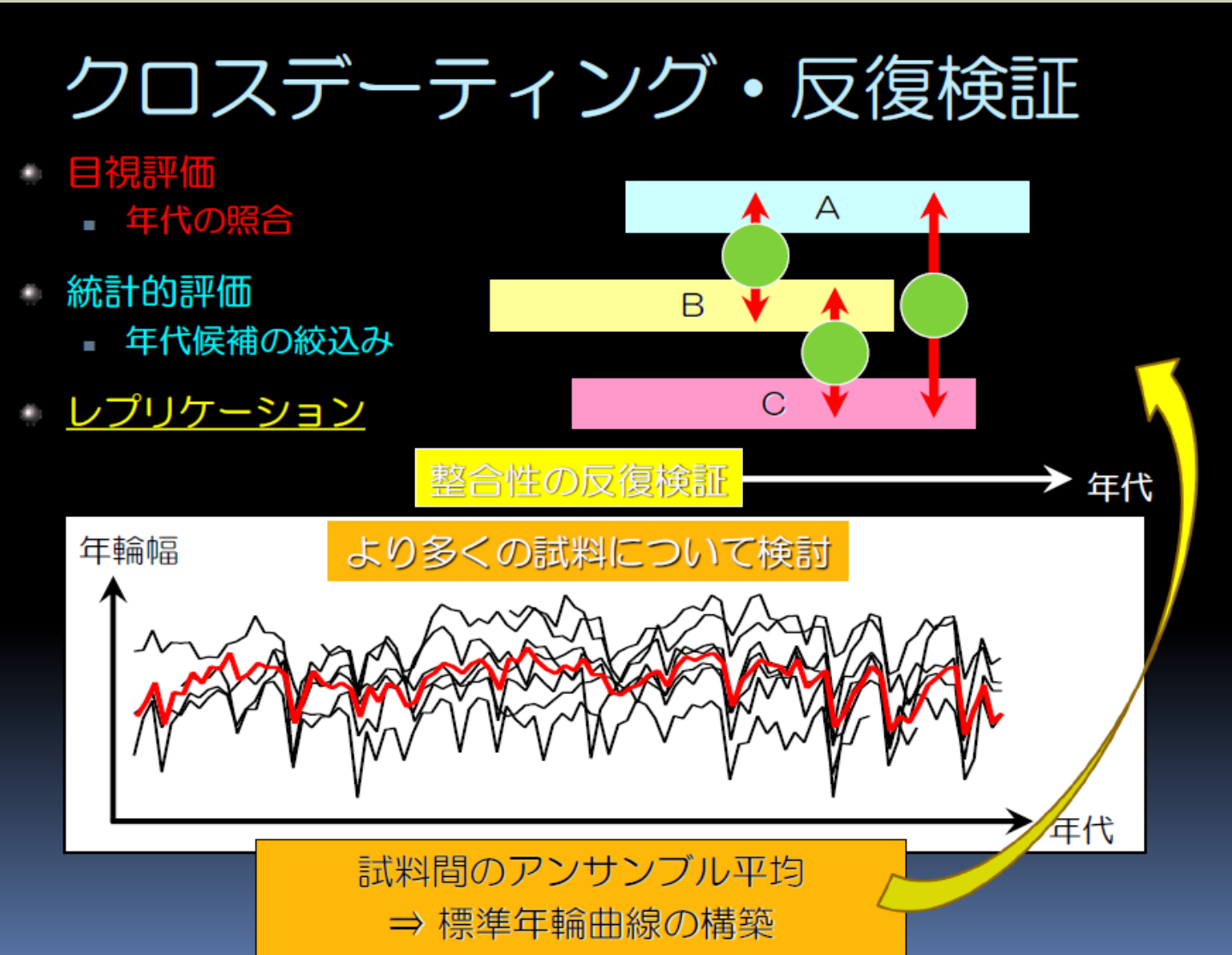
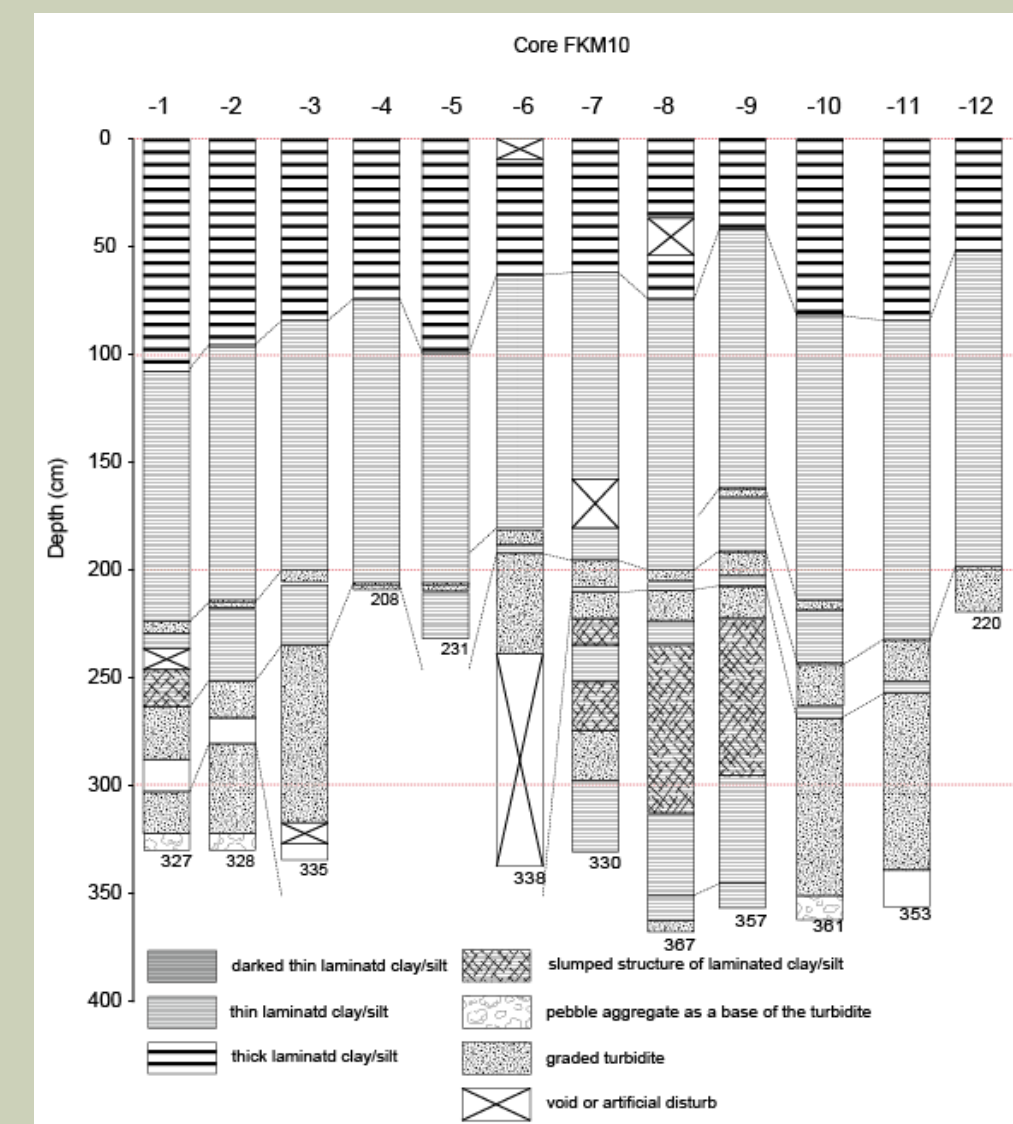
分析方法

標準年縞曲線の作成方法

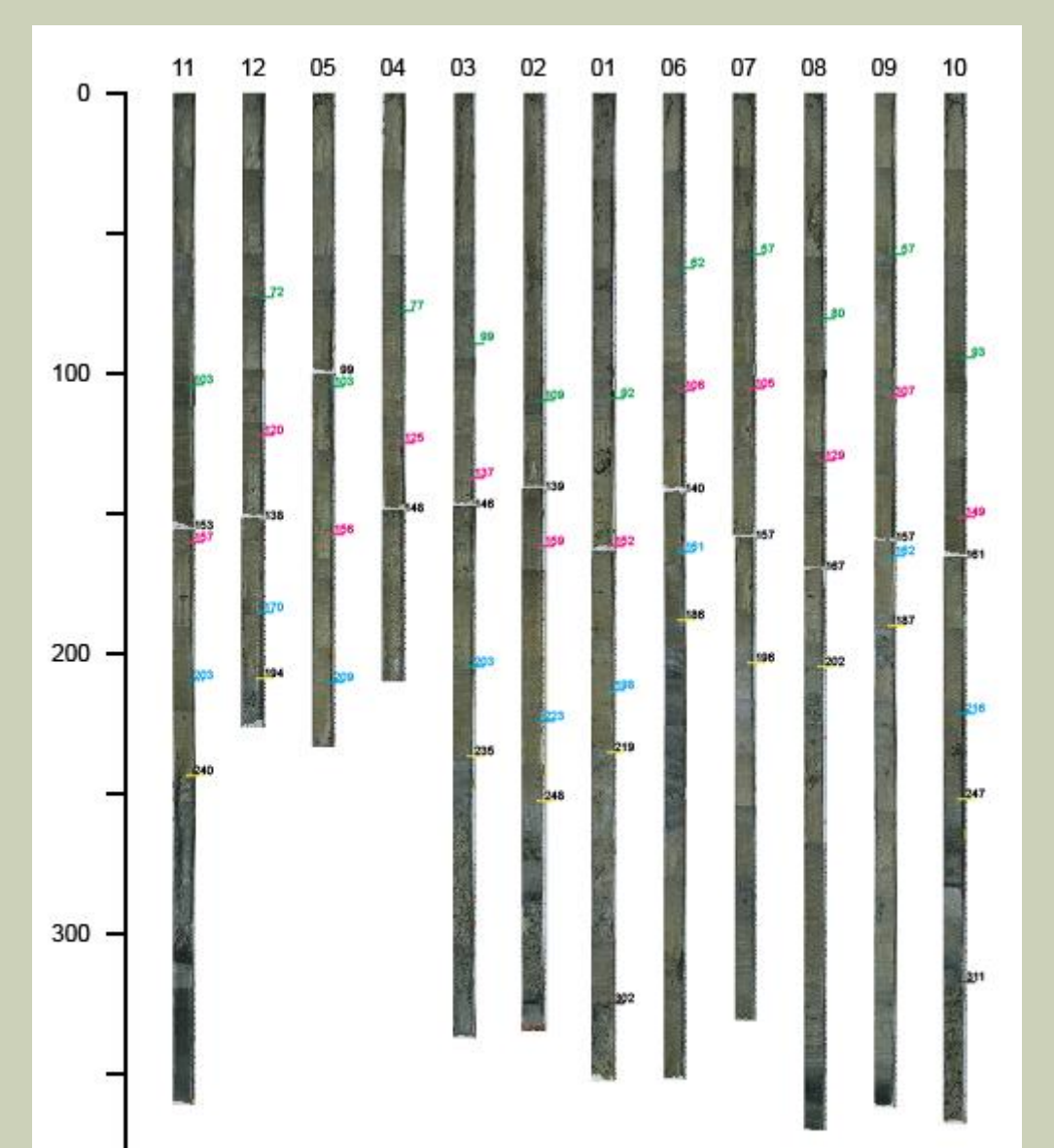
深見池コアリング調査の概要



- 長野県南部、下伊那郡阿南町
- 海拔484m、面積2.2ha
- 1662年、地震による地滑りにより形成
- 周囲を山に囲まれ、風の影響を受けにくく、水深4m以上の深部は無酸素状態 ⇒ 年縞が存在する



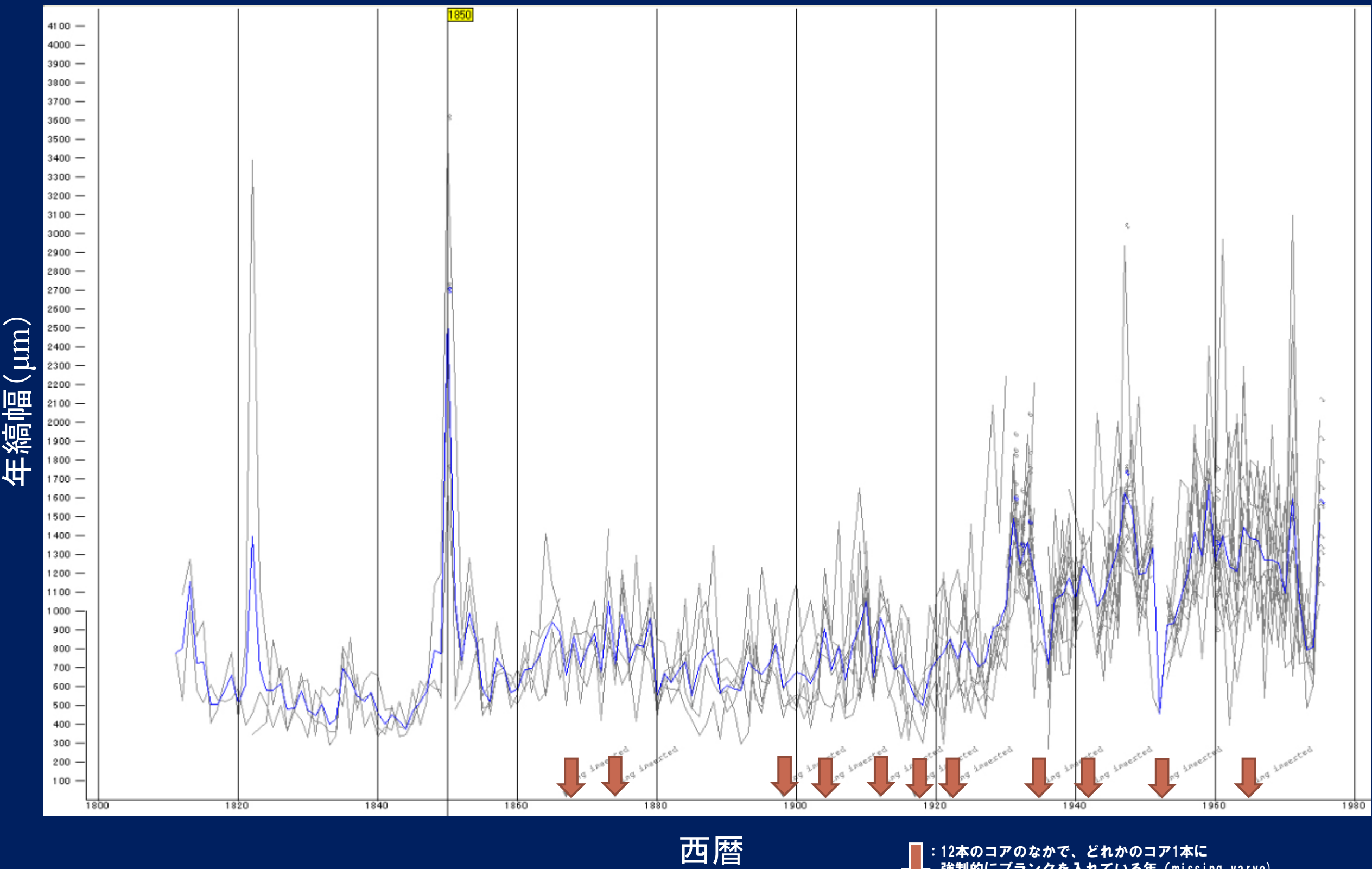
Win Dendroを用いた年縞幅の計数(例)



解析結果

深見池の標準年縞曲線(西暦1812~1975年)

西暦1850年の砂層を基準として12本の年縞幅計測を行い、標準曲線を作成した



Cofechaプログラムによるデータチェック

Seq	Series	Interval	No. Years	No. Segmt	No. Flagg	Corr with Master	Mean msmt	Max msmt	Std dev	Auto corr	Mean sens	Max sens	Std dev	Auto corr	Filtered corr	Auto corr	APR	
1	fkmi01	1850 1975	126	5	2	0.418	7.03	18.09	4.978	0.806	0.375	1.90	0.262	-0.045	1			
2	fkmi02	1850 1975	126	5	4	0.329	9.06	35.09	4.869	0.419	0.459	1.92	0.300	-0.032	1			
3	fkmi03	1924 1975	52	1	0	0.849	10.75	20.44	4.064	0.183	0.467	1.91	0.352	-0.014	1			
4	fkmi04	1931 1975	45	1	0	0.974	10.89	22.96	4.154	0.185	0.472	1.91	0.373	-0.021	1			
5	fkmi05	1850 1975	126	5	2	0.508	8.65	26.22	4.727	0.438	0.493	1.89	0.366	-0.016	1			
6	fkmi06	1897 1975	79	4	0	0.645	8.34	18.66	4.173	0.338	0.453	2.12	0.312	-0.056	1			
7	fkmi07	1909 1975	107	5	2	0.533	9.28	20.07	3.989	0.179	0.456	1.61	0.269	0.007	1			
8	fkmi08	1930 1975	46	1	0	0.512	11.42	20.03	4.001	0.156	0.417	1.74	0.287	-0.016	1			
9	fkmi09	1930 1941	12	1	0	0.924	10.37	15.50	4.184	-0.132	0.550	1.72	0.463	-0.017	1			
10	fkmi10	1920 1975	56	3	0	0.661	11.90	25.71	5.375	0.120	0.504	2.06	0.432	-0.034	1			
11	fkmi11	1851 1975	125	5	3	0.398	9.06	30.94	5.010	0.472	0.332	1.94	0.264	-0.021	1			
12	fkmi12	1902 1975	74	3	0	0.531	10.21	22.21	4.039	0.266	0.385	1.91	0.324	-0.038	1			
Total or mean:						974	41	13	0.522	9.26	35.09	4.583	0.349	0.433	2.12	0.314	-0.026	

Missing varveの検出例



まとめと現状の課題

- 湖沼年縞堆積物の編年に、樹木年輪年代学的手法(クロスデーティング)を援用
 - 年縞幅変動はコア間で同調し、指標年が検出できるなど適応が可能
 - 「年」オーダーでの年縞編年の構築には、10本程度のコア数が必要
 - 精度をあげる為には、もっとサンプル数が必要である。
 - 120年で10年くらいの誤差(Missing varve)が生じる可能性がある。
- 年縞編年に絶対的な暦年代を付ける表層堆積物・古地磁気・核実験起源物質の分析が必要。
 - 年輪気候学的手法の援用
 - 他の代理データとの比較・検証

深見池コア写真

FKM10-9 core

