

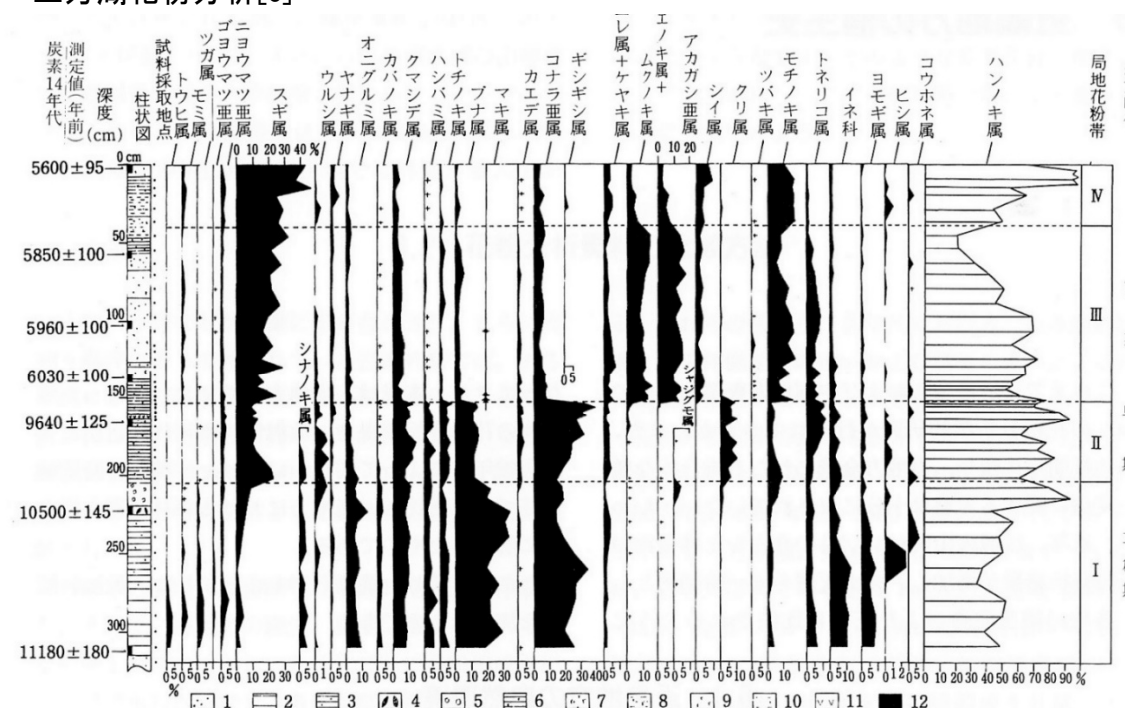
縄文時代の三方五湖[5]



1981 年、当時広島大学の助手だった安田喜憲は三方湖の湖底をボーリングして花粉分析を行った。このときのボーリングでは深さ 32m、5 万年分の堆積物を採取した。花粉は表皮が丈夫で 1 億年も保存される。花粉は植物の属ごとに特有の形をしているので、顕微鏡で属を見分け、それぞれの数を数えることができる。11180 年前から 5600 万年前までの堆積土の花粉分析の結果が次の図である。

この図を見ると 8000 年前に植生が大きく変化したことが解る。コナラ亜族、ブナ属、クマシデ属が多い森からモチノキ属、アカガシ亜族、エノキ属、スギ属の多い森に変わった。縄文時代の温暖化のため、今の東北に多い落葉広葉樹林から照葉樹林へ移行したのだ。安田は三方湖の花粉分析によって鳥浜貝塚周辺の自然環境の再現に成功したのである。

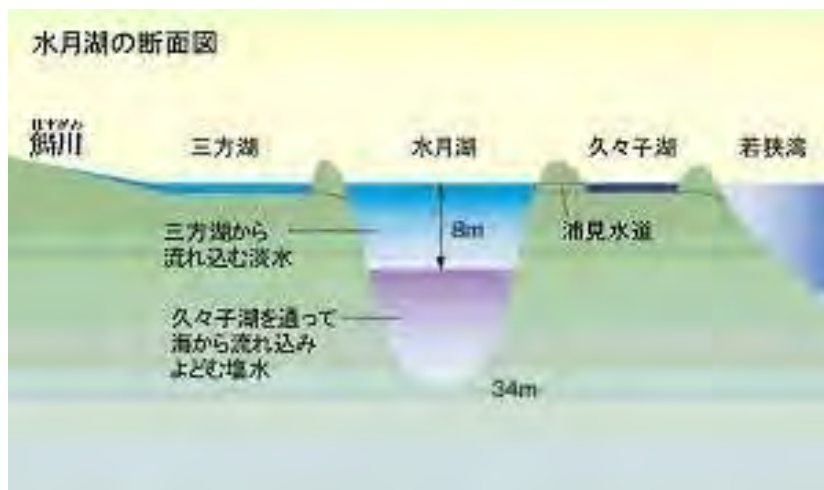
三方湖花粉分析[6]



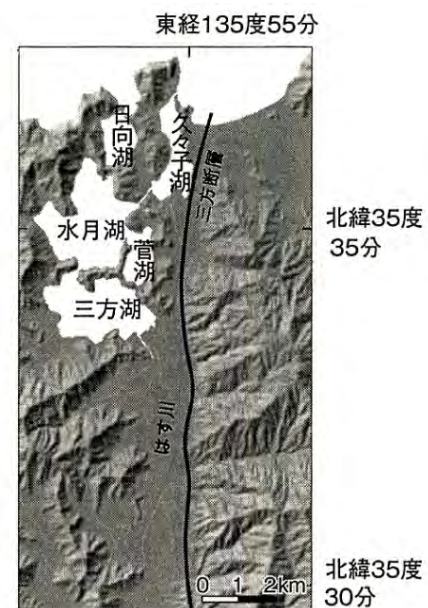
安田は 1991 年にも三方湖のボーリングを行い深さ 100m、15 万年分の資料を得た。その一部に縞模様を発見し年縞と命名した。高知大学の岡村 眞教授に依頼して水月湖の試掘を行い年縞が優れていることを見つけた。1993 年に水月湖の本格的なボーリングを行い、75m のうち 40m 以上の年縞を採取した。

水月湖は世界唯一の稠密な年縞が得られる奇跡の湖だった。左下図のように水月湖は三方五湖の中央にあるので、1)直接流れ込む河川がないためかく乱されない、2)海との間に久々子湖があるため海水の直接の流入がない。3)水月湖はすり鉢型の深い湖のため、湖底の水は対流がなく酸欠状態にあり、湖底をかく乱する生物がいない。4)右下図のように三方五湖の東に三方断層があり、水月湖は年に1mmの割合で沈降している。堆積は年平均 0.7mm であるため湖は埋まることがない。水月湖にはこれらの奇跡的とも言える条件が揃っているため、きれいな層が 15 万年近く生成され続けている。

水月湖の断面図[7]



三方断層[2]

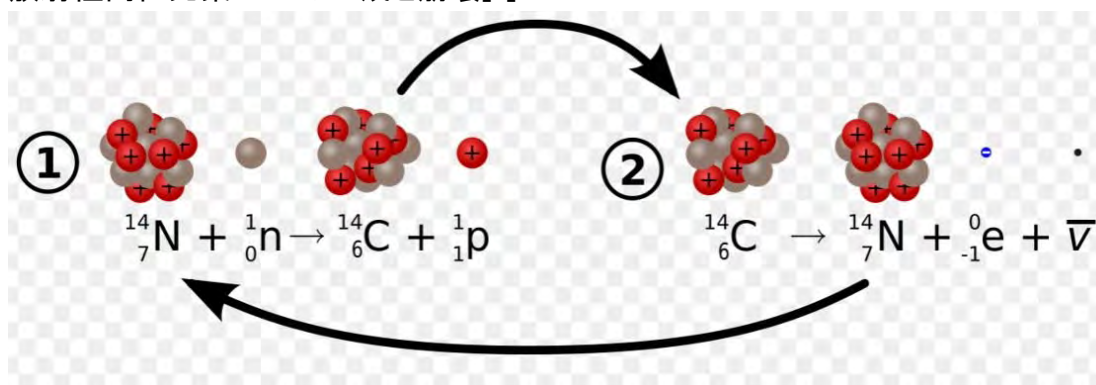


＜世界標準へのステップー北川浩之の年縞数え上げと C14 年代測定＞

水月湖の年縞が世界標準になるホップ・ステップ・ジャンプのうちのステップである。1991 年に国際日本文化研究センター(日文研)の助手になった北川浩之は 1993 年に採取された水月湖の年縞の数え上げと放射性炭素年代測定を行った。

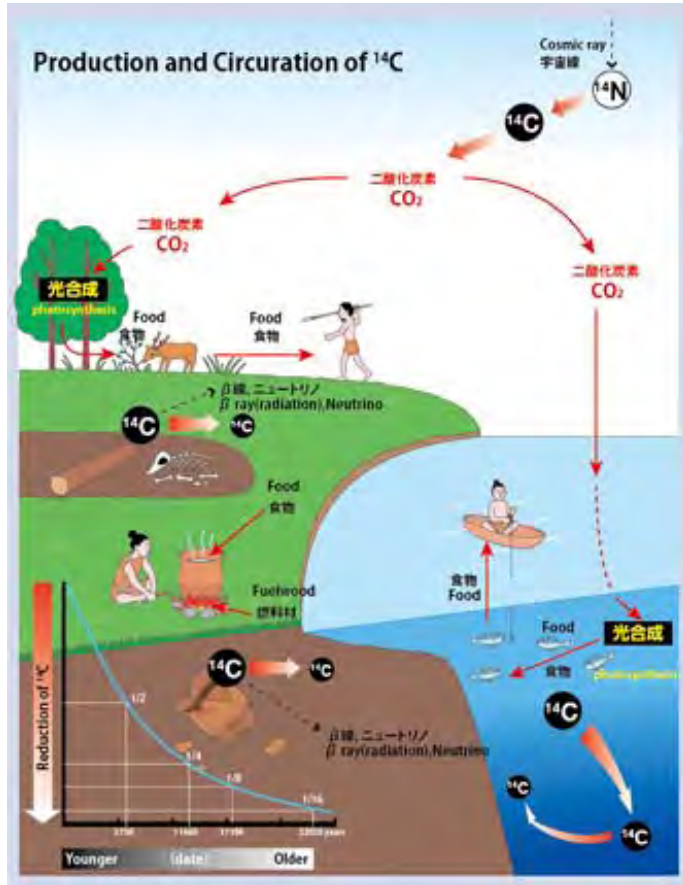
放射性炭素C14は次の図のように宇宙線に含まれる中性子nが大気中の窒素Nと衝突してできる。C14は電子を放出して窒素に戻る。

放射性同位元素C14 の生成と崩壊[8]



下の図のように、宇宙線により作られた C^{14} は酸素と反応して CO_2 になり、植物の光合成により植物の体内に入り、食物連鎖によって動物にも移動する。生物が死ぬと C^{14} の量は減っていくので、残量を調べれば生物が生きていた年代が解る。半減期が 5730 年なので、5 万年までは生物が死んだ年を測定することができる。

C^{14} の生成と拡散[9]



5 万年は現生人類がアフリカを出て世界に拡散した時代に相当するので、人間の歴史を調べるのにちょうどよい。ところが、 C^{14} の生成量は宇宙線に依存しているので、太陽活動や新星爆発に左右され一定ではない。この不確定性のために年代測定に数千年の誤差が生じてしまう。

これを補正するには年代がはっきり解っている資料の C^{14} を測定する必要がある。例えば、樹木の年輪は年数が数えられるので、年輪の中の C^{14} の量を調べれば補正に使える。樹木の寿命は高々数百年なので、古木や埋もれ木を使っても1万年ほどしかさかのぼれない。サンゴや鍾乳石も利用できるがそれぞれに欠点があって正確な補正データが得られない。そこに登場するのが水月湖の年縞なのである。

IntCal という国際会議が数年おきに開催され、そこで C^{14} の補正データが検討され公表される。北川の実験結果は 1998 年に Science に発表され、世界の注目を浴びた。しかし、ボーリングのつなぎ目の年縞がはっきりしなかったため 1998 年の IntCal98 では採用されなかった。

<世界標準へのジャンプー中川 毅の年縞チームと IntCal13>

中川 毅は 1991 年と 1993 年のボーリングには京大の学生として立ち会っていた。2000 年には安田に師事して日文研の助手になり、2003 年にイギリスのニューカッスル大学の講師になった。2005 年に英国自然環境研究協会から水月湖年縞の研究に 2000 万円を獲得した。この資金を使って 2006 年に水月湖のボーリングを行った。