



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	みずほ観測拠点より採取されたディープコアのP波S波の伝播速度 I
Author(s)	山田, 知充; YAMADA, Tomomi
Citation	低温科学. 物理篇, 31, 291-294
Issue Date	1973-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/18239
Type	departmental bulletin paper
File Information	31_p291-294.pdf



みずほ観測拠点より採取されたデープ コアのP波S波の伝播速度*

山田 知 充

(低温科学研究所)

(昭和48年10月受理)

I. ま え が き

大陸氷床の弾性的性質を表わす物理量としてP波、S波の伝播速度 (V_P , V_S) がある。氷の V_P , V_S はすでに多くの研究者によって測定されているが、積雪の V_P , V_S については未だ良く調べられていない。積雪は氷と空気の混合物であるが、積雪試料に加えたP波、S波は氷の実質部を伝播する。従って積雪の V_P , V_S は積雪粒子の形や大きさ、そのつながり方等の空間的構造に大きく影響される。逆に積雪構造の違いが敏感に V_P , V_S に反映されるであろう。

大陸氷床の構造は積雪の堆積過程、堆積速度、堆積後の変態、流動速度、自重による圧密過程等によって決まる。これらの要因は地形や気象条件によって左右されるので、大陸氷床の構造も海岸から大陸内部に向かって違ったものになっている。事実氷床表面付近の積雪構造は堆積してからの時間が短かいため海岸から内陸部に向かって著しく異なっている¹⁾。このような構造の差が V_P , V_S に如何に反映するかがこの研究の主題である。

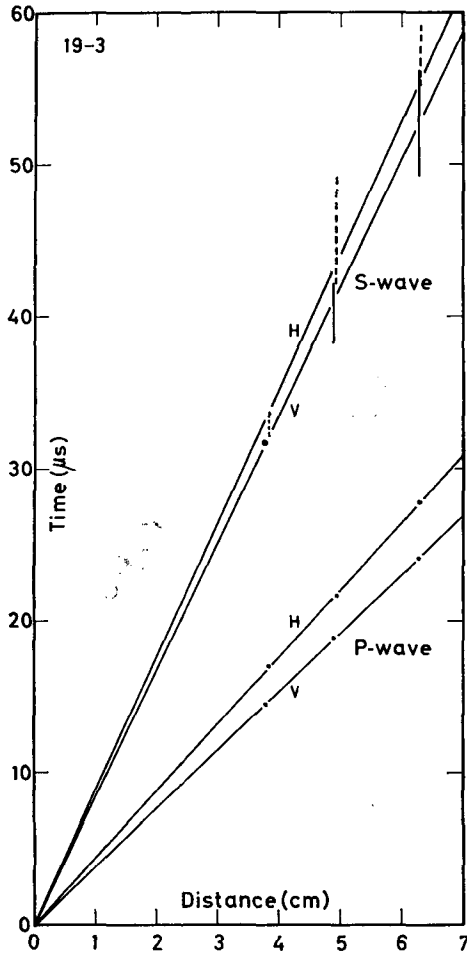
ここでは第12次南極地域観測隊雪氷部門によってみずほ観測拠点で採取された深さ75mの雪氷コア²⁾の V_P , V_S を超音波パルス法³⁾を用いて測定した。構造変化と構造異方性の大きい表面から深さ5mまでを連続に、それ以深は数m毎に測定した。同一試料について鉛直方向と水平方向の V_P , V_S を、 $-10 \pm 1^\circ\text{C}$ の温度で測定した。

II. 測 定 結 果

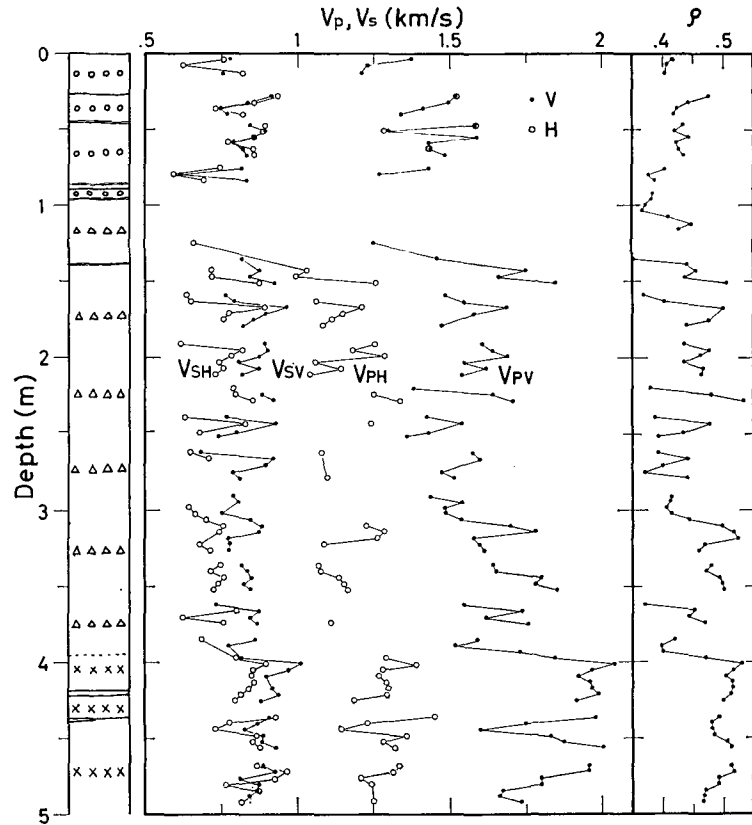
いくつかの密度の異なる試料について調べた走時曲線の一例を第1図に示す。P波の水平方向(H)と鉛直方向(V)については試料の長さや伝播時間の関係は原点を通る直線に乗っており、P波の水平、鉛直方向の伝播速度 (V_{PH} , V_{PV}) 測定の誤差は3%以内である。一方S波は試料と超音波振動子の接触のさせ方により、伝播時間がある範囲にばらつく、このばらつきの幅を水平方向は点線、鉛直方向は実線の棒で示した。このようなばらつきがあるため V_S 測定には最大15%もの誤差がある。しかし、S波の鉛直方向の伝播速度 (V_{SV}) や水平方向の伝播速度 (V_{SH}) の差や V_S と密度(深さ)との関係については、多くの測定を行なうことによりその傾向を把むことはできよう。

表面から深さ5mまでの V_{SH} , V_{SV} , V_{PH} , V_{PV} を雪質、密度(ρ)と共に第2図に示す。こ

* 北海道大学低温科学研究所業績 第1288号



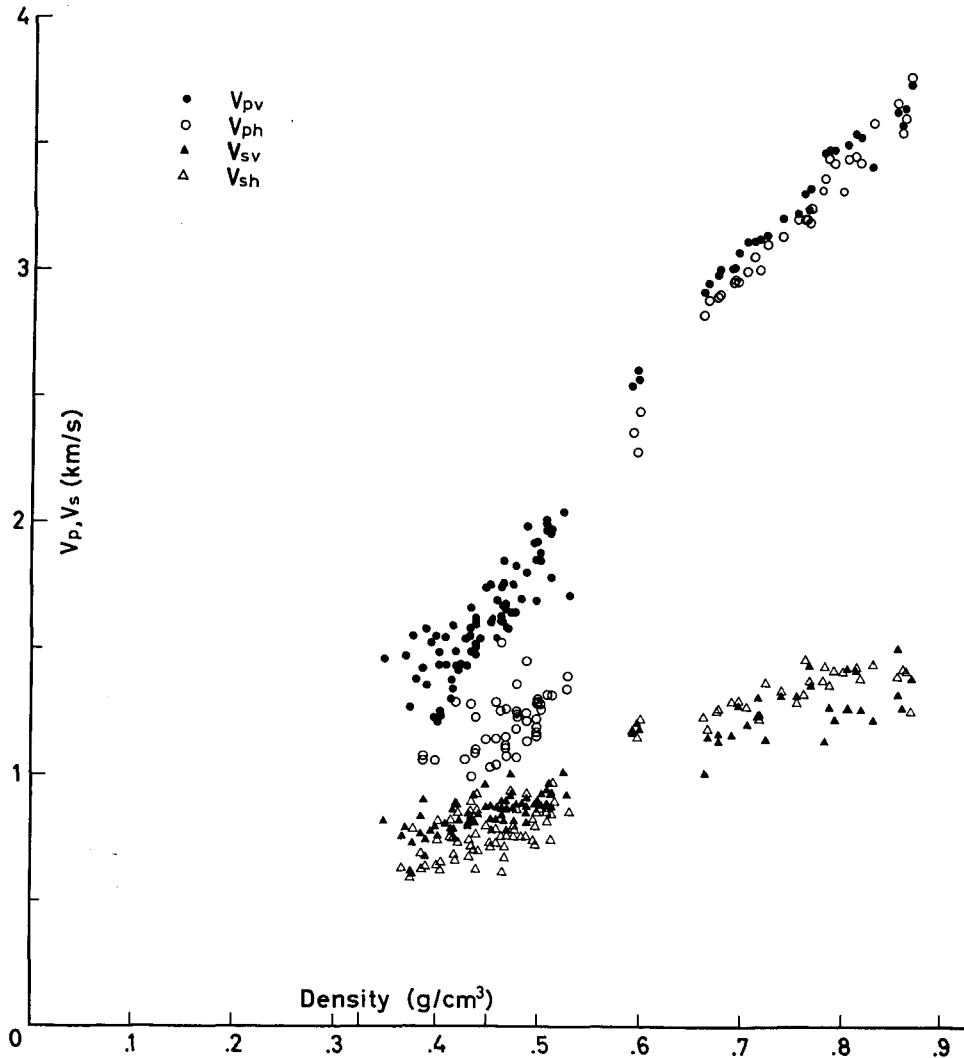
第1図 P波, S波の水平方向(H)と鉛直方向(V)の走時曲線。S波の伝播時間のばらつきを、水平方向は点線で鉛直方向は実線で示す



第2図 表面から深さ5mまでの雪質と $V_{SH}, V_{SV}, V_{PH}, V_{PV}$, 密度 (ρ) の分布。雪質分布図で○はしまり雪, △はしもぎらめ雪, ×は圧密雪である。 V_P, V_S の分布図で○は水平方向。●は鉛直方向の V_P, V_S である。

の深さでの密度範囲は 0.35 から 0.53 g/cm^3 である。水平方向では振動の減衰が激しいため測定不能が多い。表面から深さ 1 m までのしまり雪部分では水平方向と鉛直方向の V_S , V_P にはほとんど差は見られないが、深さ $1\sim 4 \text{ m}$ のしもざらめ雪の部分と深さ $4\sim 5 \text{ m}$ の、従来の雪質分類法には該当しない圧密雪（仮称）部分では、 V_P , V_S の水平方向と鉛直方向の伝播速度に差が現われ、 V_{SH} , V_{PH} の方が V_{SV} , V_{PV} より小さい。特に V_{PV} と V_{PH} の差は大きく、 V_{PV} は V_{PH} の 1.5 倍にもなっている。又 V_{SH} , V_{SV} , V_{PH} , V_{PV} 共に密度変化と良い相関を示す。

V_{PV} , V_{PH} , V_{SV} , V_{SH} が密度の増加につれてどのように増加するかを第3図に示す。密度 0.53 g/cm^3 までの値は表面から深さ 5 m までの、密度 0.6 g/cm^3 以上の値は深さ 10 m から数 m 毎に深さ 70 m までの試料について測定した値である。 V_S は密度の増加と共に直線的に増加し、 V_{SV} と V_{SH} の差は、 V_P に比べると小さい。一方 P 波については密度 0.53 まで ($0\sim 5 \text{ m}$ 深)



第3図 密度と V_{SH} , V_{SV} , V_{PH} , V_{PV} の関係。●は V_{PV} ,
○は V_{PH} , ▲は V_{SV} , △は V_{SH} である

