অক্ষাংশ বিচ্যুতি হচ্ছে। পরবর্তীকালে **আর্কডেকন প্রাট** (Archdeacon Pratt) আইরির বক্তব্যকে মিলিয়ে দেখতে গিয়ে দেখলেন হিমালয়ের গড় ঘনত্ব যদি 2.75 ধরা হয় এবং হিমালয়ের আকর্ষণজনিত অক্ষাংশ বিচ্যুতি 15.885″ হওয়া উচিত। কিন্তু বাস্তবে এই বিচ্যুতি অনেক কম। সুতরাং প্রাটের মতে এখানে হিমালয়ের আকর্ষণজনিত প্রভাব কম।

এরপর আইরি নিজের বক্তব্যকে কিছুটা পরিবর্ধন করে বললেন হিমালয় পর্বত নীচের ঘন শিলার উপর ভাসছে। কাজেই যেমন বোট জলে ভাসলে তার নীচের অংশের জলকে অপসারিত করে জলের অভ্যন্তরে প্রবেশ করে, তেমনি হিমালয়ও তার নীচের ভারী শিলাকে অপসারিত করে গভীর পর্যন্ত প্রোথিত আছে। এইভাবে কোন ডেটাম তল (Datum Surface) যথা গড় গভীর সমুদ্রতলের (Average deep sea floor) সাপেক্ষে এর উপরে এবং নীচে পদার্থের অপসারণ সংঘটিত হয়েছে। তাই হিমালয়ের আকর্ষন কমেছে এবং এর ফলে কালিয়ানপুর ও কালিয়ানার মধ্যে অভিকর্ষ বিচ্যুতিজনিত অক্ষাংশের বিচ্যুতি কম হয়েছে। এই তত্ত্বটি নতুন কিছু নয়, ভাসমানতার গৃহীত তত্ত্বের উপর প্রতিষ্ঠিত।

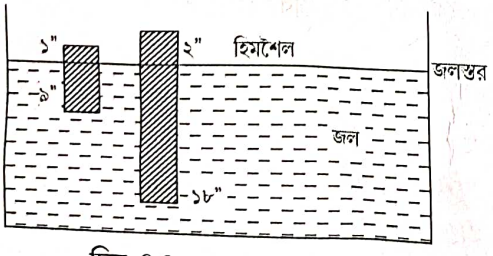
এক্ষেত্রে, হিমশৈলের ভাসমানতার উদাহরণ দেওয়া যেতে পারে, সেক্ষেত্রে জলের উপরের হিমশৈলের 1/10 ভাগ ভাসে এবং জলের নীচে 9/10 ভাগ প্রোথিত থাকে।

9.5. সমস্থিতি তত্ত্বসমূহ (Theory of Isostasy) :

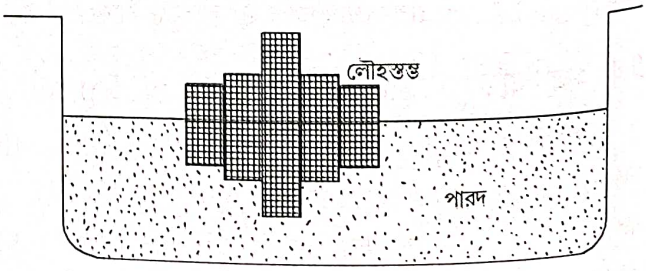
9.5.1. স্যার জর্জ এইরির তত্ত্ব (Theory of Sir G. B. Airy):

1855 সালে **স্যার জর্জ এইরি** তার সমস্থিতি মতবাদ উপস্থাপন করেন। এইরির তত্ত্বটি **পদার্থের ভাসমানতার ধর্মের** (Law of floatation) ওপর প্রতিষ্ঠিত। এইরির মতে একই ধরনের ঘনত্বযুক্ত বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের পদার্থকে জলে ভাসিয়ে দিলে সেগুলি ভিন্ন উচ্চতায় ভাসতে থাকে। আবার পদার্থগুলির ভাসমান অংশের দৈর্ঘ্যগুলি ডুবে থাকা অংশের দৈর্ঘ্যের আনুপাতিক হবে। উদাহরণস্বরূপ, একটি হিমশৈলের কথা ধরা যায়। বরফ জলে ভাসলে, তার 1/10 অংশ ভাসমান থাকে এবং বাকি 9/10 অংশ জলে নিমজ্জিত হয়। যদি হিমশৈলটি জলের ওপরে 1 ইঞ্চি জেগে থাকে তবে জলের নীচে 9 ইঞ্চি নিমজ্জিত রয়েছে। আবার হিমশৈলের 2 ইঞ্চি জলের ওপর থাকলে ধরে নিতে হবে 9 ইঞ্চি × 2 = 18 ইঞ্চি জলের তলায় রয়েছে। বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের লৌহস্তম্ভকে পারদে ডুবিয়ে দিলে অনুরূপ ফল পাওয়া যায়। দেখা যায়, কম দৈর্ঘ্যের স্তম্ভগুলি কম উচ্চতায় ভাসছে, কারণ তারা কম গভীরতা পর্যন্ত পারদে নিমজ্জিত আছে।

এইরির (পাশের চিত্রে) মতে মহাদেশগুলি (সিয়াল SIAL) সাধারণত একই ধরনের ঘনত্বযুক্ত শিলায় গঠিত। এদের গড় ঘনত্ব হল 2·7 গ্রাম/সেমি³। আবার মহাদেশীয় ভূ-ত্বক (সিমা SIMA) অপেক্ষাকৃত ভারি এবং এদের গড় ঘনত্ব 3·0 গ্রাম/সেমি³। এই মহাদেশীয় ভূ-খণ্ড বিভিন্ন উচ্চতায় ভারি ও ঘন পদার্থের (Sima) ওপর ভাসমান অবস্থায় রয়েছে এবং সেখানে ভাসমানতার নিয়ম কাজ করে।



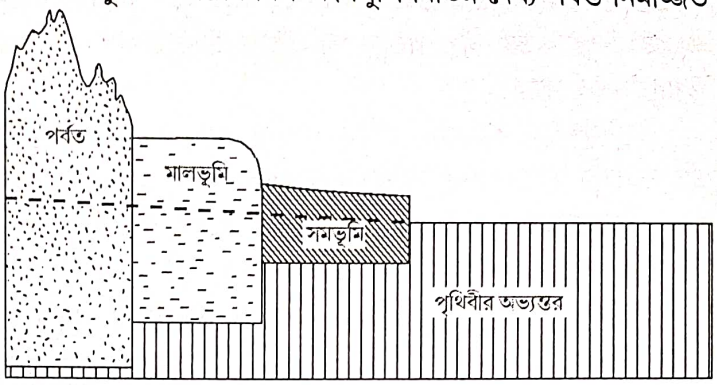
চিত্র 9.2 : বরফের 1/10 অংশ জলের উপরে ভাসে



চিত্র 9.3 : পারদের মধ্যেও একই ঘনত্বের পদার্থ বিভিন্ন গভীরতা পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে (উচ্চতা অনুযায়ী)

মহাদেশীয় ভূ-ত্বকের বিভিন্ন অংশ যথা— পর্বত, মালভূমি ও সমভূমি প্রভৃতি বিভিন্ন উচ্চতায় সমতা বজায় রেখে অবস্থান করছে। তাঁর মতে পর্বত যেহেতু ভূমির ওপরে অনেক উচ্চতায় অবস্থান করছে,

ভাসমানতার নিয়ম অনুযায়ী পর্বতের নিম্নাংশ ভূ-ত্বকের গভীরে অনেক দূর পর্যন্ত প্রোথিত আছে। আবার মালভূমি ও সমভূমির ক্ষেত্রে একইভাবে উচ্চতার অনুপাতে এদের নিম্ন অংশগুলি বিভিন্ন দৈর্ঘ্য পর্যন্ত নিমজ্জিত হয়েছে।



চিত্র 9.4 : এইরির মতে পর্বত বেশীদূর পর্যন্ত পৃথিবীর অভ্যন্তরে প্রোথিত আছে এবং মালভূমি, সমভূমি কম গভীরতা পর্যন্ত বিস্তৃত আছে।

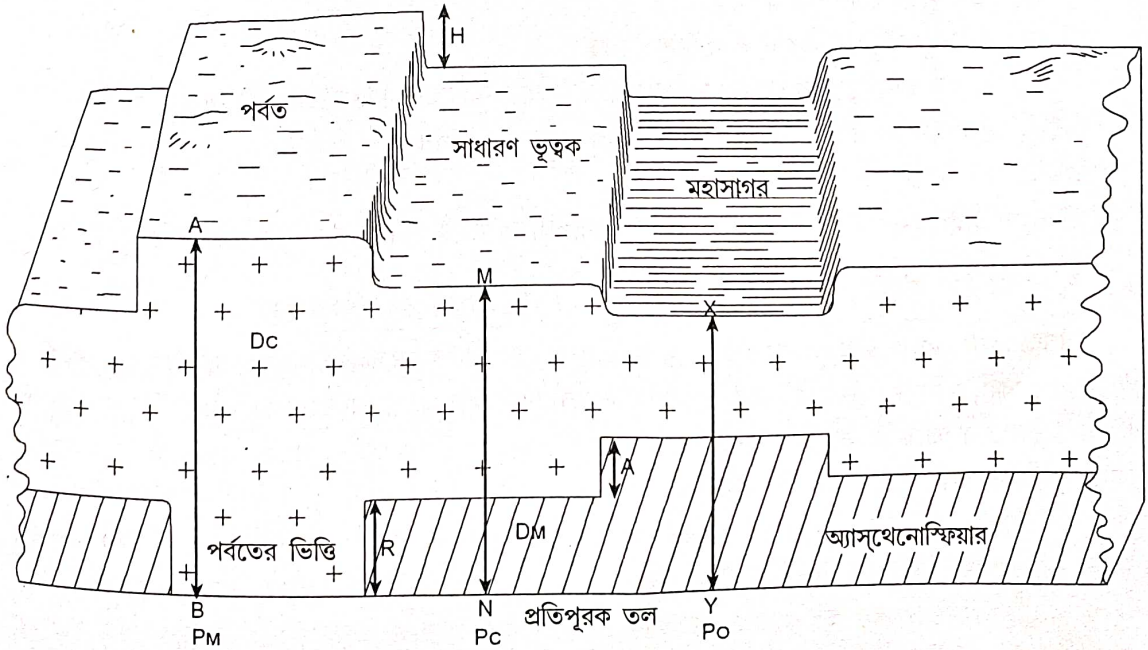
সমালোচনা : এইরির এই তত্ত্বটি বৈজ্ঞানিকদের মধ্যে ব্যাপক সাড়া ফেললেও এই তত্ত্বের কিছু দুর্বল দিক রয়েছে। যদি বরফের ভাসমানতার নিয়ম অনুযায়ী জলের ওপর ও নিচে দৈর্ঘ্যের অনুপাত 1 : 9 ধরা হয়, তবে হিমালয়ের নিম্নাংশকে ভূ-ত্বকের গভীরে 79,632 মিটার পর্যন্ত প্রোথিত থাকতে হবে। আবার যদি ওই অনুপাতকে 1 : 8 ধরা হয়, তবে ওই দৈর্ঘ্য 70,784 মিটার হবে। কিন্তু অপেক্ষাকৃত হাল্কা (সিয়াল; 2·7 gm/cm^3) কোনো বস্তুর পক্ষে অপেক্ষাকৃত ভারি (সিমা; 3·0 gm/cm^3) বস্তুর মধ্যে এত গভীর পর্যন্ত প্রোথিত থাকার সম্ভাবনা নেই।

আবার ভূ-ত্বকের গভীরে প্রতি 30–32 মিটারে 1° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা বাড়তে থাকলে 79,632 বা 70,784 মিটার গভীরতার অনেক আগে উষ্ণতা ও চাপ বৃদ্ধির সাথে সাথে পদার্থটি গলে যাবে।

সমালোচনা সত্ত্বেও **হাইস্কানেন** (Heiskanen) এর গবেষণার পর অনেক ভূ-তাত্ত্বিক বর্তমানে এইরির মতকে সমর্থন করতে শুরু করেন (Steers, 1988)। হাইস্কানেনের মতে গভীরতা বাড়ার সঙ্গে বস্তুর ঘনত্ব এমনভাবে বৃদ্ধি পাবে যে উষ্ণতা ও চাপ বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে পদার্থটি গলে যাবে না।

9.5.2. *হাইস্কানেনের মতবাদ (Heiskanen Model)*:

হাইস্কানেন এইরির তত্ত্বের সমর্থনে তার মতবাদ প্রকাশ করেন। হাইস্কানেনের মতবাদ অনেকটা যুক্তি নির্ভর ও বিজ্ঞান সম্মত। তার মতে ভাসমানতার তত্ত্বের উপর ভিত্তি করে সমস্থিতির ধারনাটি ঠিক হিমশৈলের



চিত্র 9.5 : হাইস্কানেনের সমস্থিতি মতবাদ

নীতি মেনে চলে না। তাঁর মতে উচ্চতম পর্বতের গভীরতম ভিত্তি (Root) বরাবর স্থানীয় প্রতিপূরণ তলটি (local compensation level) অবস্থিত। এই তল বরাবর হাইড্রোস্ট্যাটিক ভারসাম্য বিরাজ করে। প্রতিপূরণ তলের উপর কতটা চাপ পড়বে তা এই তলটির উপরে অবস্থিত পদার্থের উচ্চতা এবং পদার্থের ঘনত্বের উপর নির্ভর করে।

ভূ-কম্পীয় তরঙ্গের থেকে পাওয়া তথ্যের ভিত্তিতে দেখা যায় ভূ-প্রাকৃতিক উচ্চতা বা বন্ধুরতার সাথে এদের তলদেশ বা ভিত্তির গভীরতার সামঞ্জস্য আছে। যেমন মহাদেশীয় ভূ-ত্বক বেশী গভীর ও পুরু এবং মহাদেশীয় ত্বক কম পুরু। এই পুরুত্ব পর্বতের নীচে সবচেয়ে বেশী। হাইস্কানেন এভাবে হাইড্রোস্ট্যাটিক ভারসাম্যকারী সমস্থিতির ধারণাটি ব্যক্ত করেন।

হাইস্কানেনের মতে পর্বতের নীচে ভূ-ত্বক বেশী পুরু (r) এবং এটি পর্বতের নীচে প্রতিপূরক তল পর্যন্ত বিস্তৃত। আবার এই পর্বত ভূ-পৃষ্ঠের উপরে সাধারণ ত্বকের চাইতে বেশী উচু (H)। এই পর্বতের স্থানে প্রতিপূরক তলের উপর চাপের পরিমান নির্ভর করে ত্বকটির পুরুত্ব (Thickness) এবং পদার্থের ঘনত্বের উপর। এভাবে পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে প্রতিপূরণ তলের উপর চাপ পরিমাপ করা হয়।

1. পর্বতের নীচে প্রতিপূরক তলে চাপ (9.5নং চিত্রে AB রেখা বরাবর) = $(H+C_T+r)\times D_C=P_M$
   H = পর্বতের উচ্চতা (Height of Mountain)
   C_T = সাধারণ ত্বকের পুরুত্ব (Thickness of crust)
   r = পর্বতের ভিত্তি (root of mountain)
   D_C = ভূ-ত্বকের ঘনত্ব (Density of crust)
2. সাধারণ ভূ-ত্বকের নীচে প্রতিপূরক তলে চাপ (MN রেখা বরাবর)
   = $(Ct \times D_C) + (r \times D_M) = P_C$
   D_M = অ্যাসথেনোস্ফিয়ারে ম্যাগমার ঘনত্ব
3. মহাসাগরের নীচে প্রতিপূরক তলের উপর চাপ (xy রেখা বরাবর)
   = $\{(d \times D_W) + (C_O \times D_C) + [(a + r) \times D_M]\} = P_O$
   d = সমুদ্রতলের গভীরতা (সাধারণ ভূ-ত্বক থেকে)
   D_W = সমুদ্রজলের ঘনত্ব
   C_O = সমুদ্রতলের নীচে ভূ-ত্বকের গুরুত্ব
   a = সাধারণ ত্বকের চেয়ে সমুদ্র তলের নীচে অ্যাথেনোস্ফিয়ারের গভীরতার পার্থক্য

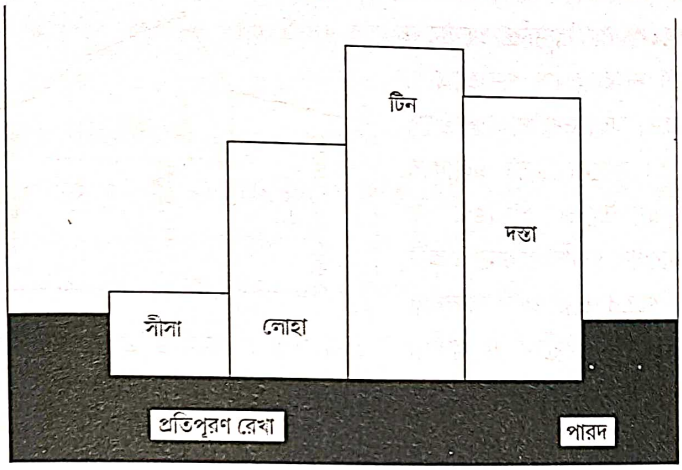
হাইস্কানেনের মতে এই তিন স্থানে প্রতিপূরণ তলের উপর চাপ সমান।
অর্থাৎ, $P_M = P_C = P_O$
এইভাবে হাইড্রোস্ট্যাটিক ভারসাম্যের মাধ্যমে পৃথিবীতে সমস্ত ভূ-খণ্ডের মধ্যে সমস্থিতি বজায় থাকে।

9.5.3. *প্রাট-এর সমস্থিতি মতবাদ (Concept of A. Pratt on Isostasy)* :

1859 সালে **স্যার জর্জ এভারেস্ট** ভারতবর্ষের জিয়োডেটিক সর্বেক্ষণের সময় **কালিয়ানা** (শিবালিক পর্বতের 96 কিমি দক্ষিণে) এবং মালবে অবস্থিত **কালিয়ানপুরের** মধ্যে অভিকর্ষগত অসংগতি লক্ষ্য করেন এবং পরবর্তীকালে **আর্কডিকন প্রাট** (Archdeacon Pratt)-এর তত্বাবধানে পর্বত, মালভূমি ও সমভূমির পদার্থের সমীক্ষা হয়। দেখা যায় হিমালয় পর্বত সবচেয়ে হাল্কা (2·75 gm/cm^3) এবং মালভূমি ও সমভূমি ক্রমশ ভারি পদার্থ দ্বারা গঠিত। মহাসাগরীয় ভূ-ত্বক এর চেয়েও ভারি পদার্থ দ্বারা গঠিত। এই বিভিন্ন ঘনত্বের পদার্থ **প্রতিপূরণের নিয়ম** (Law of Compensation) অনুযায়ী বিভিন্ন উচ্চতায় ভাসতে থাকে।

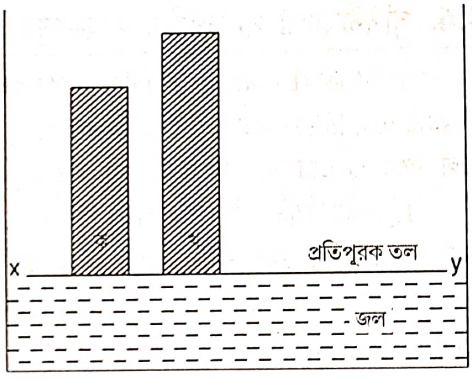
তার মতে বিভিন্ন ঘনত্ব যুক্ত পদার্থ (ধরা যাক সিসা, লোহা, দস্তা ও টিনের কিছু পদার্থকে) যদি পারদের ওপর ভাসমান অবস্থায় রাখা হয় তবে দেখা যায় পদার্থগুলি বিভিন্ন উচ্চতায় ভাসছে। হাল্কা পদার্থগুলি

বেশি উচ্চতায় এবং ভারি পদার্থগুলি ঘনত্ব অনুযায়ী কম উচ্চতায় অবস্থান করছে। এই ক্ষেত্রে আর্কিডিকন প্রাট **প্রতিপূরণ রেখার** (Line of Compensation) অবতারণা করেন।



চিত্র 9.6 : প্রাটের সমস্থিতি মতবাদের চিত্র

পাশের চিত্রে (9.7) ভিন্ন ঘনত্বের দুটি বস্তু 'ক' ও 'খ' ভিন্ন উচ্চতায় ভাসছে। এক্ষেত্রে দুটি বস্তুর ক্ষেত্রফল (Area) সমান। XY রেখা বরবার এই দুটি বস্তুর ওজন (m × g) ভর সমান। ঘনত্ব পৃথক, কিন্তু ভর সমান কাজেই উচ্চতা বা আয়তন [ঘনত্ব $= \frac{\text{ভর}}{\text{আয়তন (এখানে উচ্চতা)}}$ ... (i)] পৃথক হতে হবে। কারণ বস্তুদুটির ক্ষেত্রফল (Area) সমান বলা হয়েছে। অতএব, বস্তুর ঘনত্বের সাথে উচ্চতার ব্যস্তানুপাতিক সম্পর্ক ওপরের (i)নং সূত্র অনুযায়ী বোঝা যায়। কাজেই **যে বস্তু যত হাল্কা, প্রতিপূরণ তলের থেকে সে বস্তুর উচ্চতা তত বেশি হবে।**



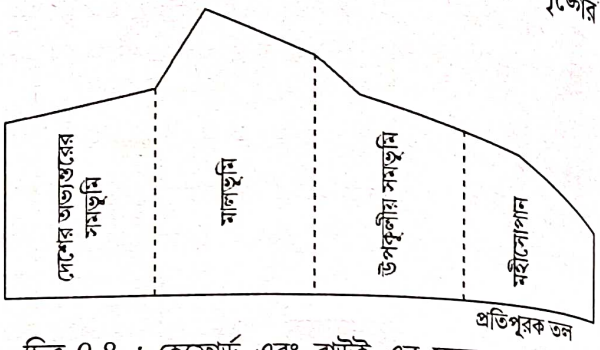
চিত্র 9.7 : প্রতিপূরক তল এবং ভিন্ন ঘনত্বের বস্তুর ভিন্ন উচ্চতা প্রাপ্তি

প্রাটের মতে, ভূ-ত্বকের গভীরে এমন এক প্রতিপূরণ তল রয়েছে, যার ওপরে পদার্থের ঘনত্বের পার্থক্য বোঝা যায়, কিন্তু যার গভীরে সে পার্থক্য বোঝা যায় না। এই প্রতিপূরণ তলের ওপরে হাল্কা পদার্থ সমন্বিত পর্বত সম-মানের ভর বজায় রাখতে বেশি উচ্চতা পর্যন্ত প্রসারিত হয়, আবার ভারি পদার্থ সমন্বিত সমভূমি কম উচ্চতায় অবস্থান করে। এভাবে মহাদেশের বিভিন্ন অংশ বিভিন্ন উচ্চতায় সমতা বজায় রেখে অবস্থান করে। **বাউই** (Bowie)-এর মতে প্রাটের তত্ত্বটি বিষম ঘনত্ব ও সংশ্লিষ্ট সমগভীরতার তত্ত্ব। এখানে বিভিন্ন ঘনত্বের ভূমিরূপগুলি সম-গভীরতা পর্যন্ত প্রোথিত রয়েছে। অন্যদিকে আইরির তত্ত্বে বলা হয় সম-ঘনত্বের ভূমিরূপগুলি বিভিন্ন গভীরতা পর্যন্ত প্রোথিত আছে।

9.3.4. *হেফোর্ড ও বাউই এর মতবাদ (Concept of Hayford & Bowie) :*

সমস্থিতি সংক্রান্ত **হেফোর্ড** এবং **বাউই** এর অভিমত অনেকটাই প্রাটের মতকে সমর্থন করে। **হেফোর্ডের** মতে, মহাদেশের নীচে সাধারণত 16 কিমি. পুরু একটি স্তর রয়েছে যার মধ্যে সমস্থিতি সংক্রান্ত সমস্ত ঘটনা সংঘটিত হয়। **হেফোর্ড ও বাউই** এর মতে মহাদেশীয় ভূ-ত্বকের 100 কিমি গভীরে প্রতিপূরণ তলটি অবস্থিত এবং এর ওপরে হাল্কা পদার্থে গঠিত মহাদেশের আবার বিভিন্ন অংশ বিভিন্ন ঘনত্বের হওয়ায় ভিন্ন উচ্চতায় অবস্থান করছে। প্রতিপূরণ তলের ওপর সাধারণত চারটি ভূ-প্রাকৃতিক স্তম্ভ (Lithological Columns) অনুমান করা হয়, যারা ঘনত্বের পার্থক্যের জন্য ভিন্ন উচ্চতায় অবস্থান করছে। এগুলি হল **অভ্যন্তরের সমভূমি,**

মালভূমি, উপকূলীয় সমভূমি এবং মহিসোপান অঞ্চল। পৃথিবীর ভূ-ত্বকের যে দৃঢ়তা (Rigidity) ও শক্তি (Strength) রয়েছে তা এক বিশাল পর্বতমালার ওজন ধারণ করতে সক্ষম এবং কাজেই কোনো পর্বত শৃঙ্গের ঠিক নীচে প্রতিপূরণ তলের স্থানীয় বিচ্যুতির প্রয়োজন নেই। একথা মনে রাখা দরকার যে পর্বতশ্রেণি, বিস্তৃত মালভূমি ও কোনো মহাদেশ সাধারণভাবে **প্রতিপূরণ তল** তৈরি করে। কোনো ছোটো এলাকার জন্য নতুন করে প্রতিপূরণ তলের প্রয়োজন হয় না। হেফোর্ড ঠিক কত মাপের এলাকার জন্য একটি প্রতিপূরণ তল সৃষ্টি হতে পারে তার ওপর গবেষণা করেছেন। হিমযুগের বরফের বিস্তীর্ণ ও গভীর আস্তরণ, ব-দ্বীপ এলাকার গভীর সঞ্চয়জনিত চাপ বৃদ্ধি ও সমস্থিতিগত সামঞ্জস্যের হের-ফের এবং তার থেকে নতুন প্রতিপূরণ তলের সৃষ্টি প্রভৃতি সম্পর্কে এই তত্ত্বে আলোচনা করা হয়।



চিত্র 9.8 : হেফোর্ড এবং বাউই এর মতে সমভূমি, মালভূমি, উপকূলীয় সমভূমি, মহীসোপান— এই চারটি ভূ-ত্বকীয় স্তম্ভের একটিই প্রতিপূরক তল রয়েছে।

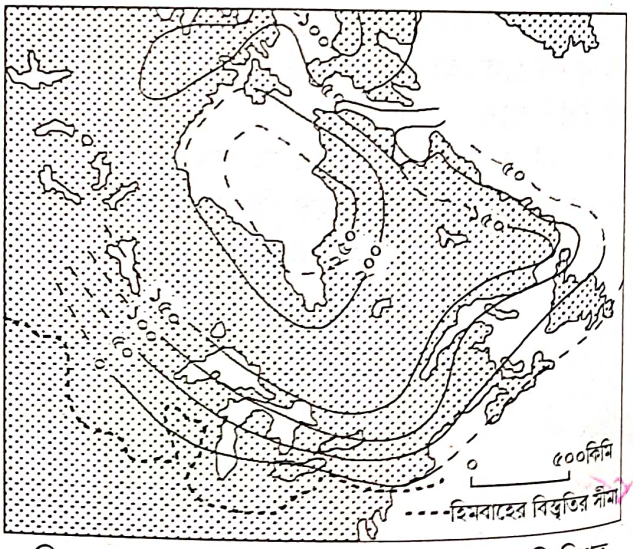
9.6. পৃথিবীব্যাপী সমস্থিতির সাক্ষ্যসমূহ (Worldwide Evidences of Isostasy) :

ভূ-ত্বকের (Lithosphere) নীচে অবস্থিত ভারী, ঘন এবং সান্দ্র বা প্লাস্টিক স্তর অর্থাৎ অ্যাস্থেনোস্ফিয়ার (Asthenosphere)-এর উপর ভূ-ত্বকের খন্ডগুলিকে যদি জলের উপর হিমশৈল অথবা নৌকার মতো ভাসছে বলে ধরে নেওয়া যায় তবে নীচের কতকগুলি অবস্থা সহজে বোঝা যেতে পারে।

1. হিমশৈলটির উপরের অংশ যত গলতে থাকে ততই হিমশৈলটি জলের উপরে উঠে আসে, আবার হিমশৈলের উপর যদি নতুন বরফ জমে তবে হিমশৈলটি জলের গভীরে আরো ঢুবে যাবে।

2. নৌকার উপরে আরোহী উঠলে নৌকাটির বেশীর ভাগ জলের গভীরে ঢুকে যায় আবার আরোহী নেমে গেলে নৌকাটি জলের উপরে ভেসে ওঠে।

এভাবে মহাদেশগুলির উপর পলি বা মহাদেশীয় হিমবাহের সঞ্চয়ের ফলে মহাদেশগুলি অবনমিত হয়, আবার মহাদেশীয় এলাকার ক্ষয় এবং হিমবাহের গলনের ফলে মহাদেশের উত্থান সম্ভব হয়। বিগত হিমযুগে যে সমস্ত এলাকা মহাদেশীয় হিমবাহ দ্বারা আবৃত ছিল সেগুলি অন্তর্বর্তী হিমযুগে উত্থিত হয়েছে— বাল্টিক এলাকা, কানাডিয়ান শিল্ড, গ্রীনল্যান্ড প্রভৃতি এলাকায় এরকম উত্থানের নিদর্শন মেলে। উত্থিত উপকূল, সামুদ্রিক জীবাশ্মের অবস্থান প্রভৃতির মাধ্যমে এরকম উত্থানের পরিমাণ করা হয়। কিং (King) 1965 সালে কানাডার উত্তর-পূর্ব অংশ বিশেষের উপর গবেষণা করে সমস্থিতিক উত্থানের হার পরিমাপ করেন (চিত্র 9.9)।



চিত্র 9.9 : আমেরিকার উত্তর পূর্ব অংশের সমস্থিতিগত উত্থানের পরিমান (King, 1965)

গ্রীনল্যান্ডের প্রান্তীয় উচ্চভূমি ও মধ্যের নিম্নভূমি সমন্বিত ভূমিরূপটি সরার (Saucer) মতো, ভূ-তাত্ত্বিকদের অনুমান, বর্তমানের বরফস্তর গলে গেলে সমস্থিতিগত উত্থানের ফলে এরকম আর সরার মতো ভূ-প্রকৃতি ভবিষ্যতে নাও থাকতে পারে।

গিলুলি (Gilluly) 1970 সালে দক্ষিণ-পশ্চিম আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্রের সাধারণ ভূ-প্রকৃতির সাথে অভিকর্ষ

বিচ্যুতির সম্পর্ক স্থাপন করেন। কলোরাডো এলাকার সান জুয়ান পর্বত (San Juan Mountain) এবং এলবার্ট পর্বত (Elbert Mountain) এলাকায় ধনাত্মক অভিকর্ষ বিচ্যুতি দেখা যায়। কলোরাডোর পশ্চিমের ভূ-প্রাকৃতিক ঢাল এবং অভিকর্ষ বিচ্যুতির পরিবর্তনের হারের (Gradient of Gravity Anomalies) সাথেও সামঞ্জস্য দেখা যায়।

9.7. সমস্থিতি তত্ত্বের সমালোচনা :

1928, 30 সালে **এফ. হফনার** (F. Hopfner) এবং 1930 সালে **এম. কে. হুবার্ট** (M.K. Hubbert) এবং **এফ এ. মেল্টন** (F. A. Melton) সমস্থিতি ধারণার ওপর বিতর্কের সূচনা করেন এবং বলেন এই তত্ত্বটির কোনো বাস্তব ভিত্তি নেই এবং বর্তমানে পৃথিবীব্যাপী ঘটে যাওয়া ভূ-তাত্ত্বিক ও ভূ-গাঠনিক ঘটনাবলির ব্যাখ্যা এই তত্ত্বের মাধ্যমে দেওয়া যায় না।

''Hence the theory of isostasy must, for the present, be regarded as resting upon a none too secure foundation and is hardly trustworthy for use as a major premise in present discussions of earth problems'' — Hubbert, M. K. & Melton F.A; Journal of Geology. 38, 1930 pp. 673—695.

For Further Readings :

- Mukherjee P.K.(1990), A Text Book of Geology, World Press, *pp. 119-211.*
- Selby,M.J.(1985), Earth's Chaning Surface, Oxford University Press, *pp. 28-34.*
- Skinner B.J, Porter S.C. and Park, J.(2004),Dynamic Earth –An Introduction to Physical Geology, John Wiley and Sons *pp. 302-332.*
- Steers J.A. (1931), Unstable Earth, Kalyani Publishers, *pp.70-75.*
- Ollier, C.D. (1981), Tectonics and Landforms, Longman, *pp.31-36.*