HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	浮子の浮力減少について(Ⅱ)
Author(s)	五十嵐, 脩蔵
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 9(2), 95-100
Issue Date	1958-08
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23034
Type	departmental bulletin paper
File Information	9(2)_P95-100.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

浮子の浮力減少について（Ⅱ）

五十嵐脩蔵
（北海道大学水産学部水産機械学教室）

On the Decrease of Buoyant Force of the Float （Ⅱ）

Shûzô IGARASHI

Abstract

The writer, using the apparatus shown in his previous report, measured continously under hydrostatic pressure the buoyant force of synthetic float used in drift net.

The results obtained from this experiment are as follows.

1. Generally speaking, the decrease of buoyant force of a synthetic float is caused decrease in its volume.
2. The float used in this experiment is used in drift net ; it is good for practical use.
3. Its limiting pressure is about 10kg/cm² hydrostatic pressure (about 100m depth in sea).
4. Although its quantity is small, water enters the float as hydrostatic pressure increases.

Ⅰ まえがき

前報告[1]で用いたのと同じ方法で，主として流網に使用されている合成浮子に水圧を加えた場合の浮力の減少を測定し，その結果より一二の知見を得たのでここに報告する。

本文に入るに先だち，此の報告の作製に当つて終始御指導を戴き且つ御校閲を賜つた当教室小林喜一郎教授，適切な助言を戴いた大川鉄男助教授並に測定に際して御協力願つた当教室新谷恵美嬢に深甚なる謝意を表するものである。

Ⅱ 実験及結果

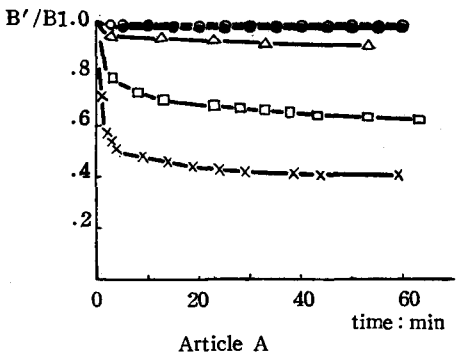
1. 試料

測定に供した試料は次の各社製品中任意に選んだ各6個づつである。

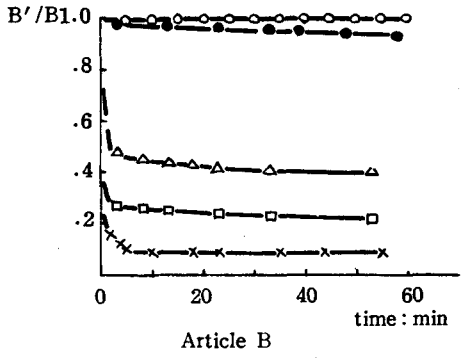
合資会社出雲ゴム工業所
角一ゴム株式会社
新大阪ゴム株式会社
大機ゴム工業株式会社
東北ゴム株式会社
三馬弘進護謨工業株式会社
株式会社大和護謨製作所
藤倉ゴム株式会社
道南漁業資材株式会社
道南ゴム株式会社

2. 変形及び吸水による浮力の減少

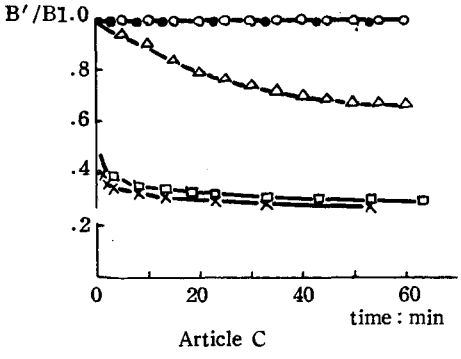
実際に浮子が使用される場合，水圧によつて生ずる変形及び吸水が同時に生ずると思われるので浮子をそのまま水圧タンク内に入れ，水圧 5，10，15，20，25kg/cm² の各場合につき各々一時間放置しておき，その



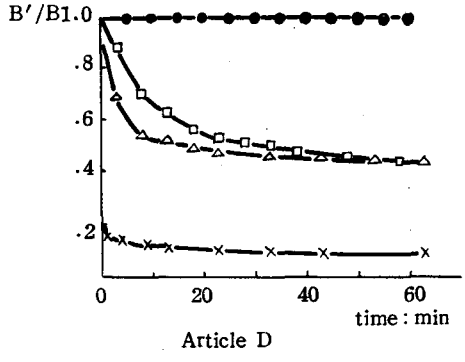
Article A



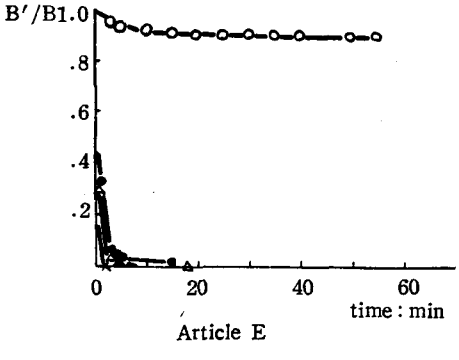
Article B



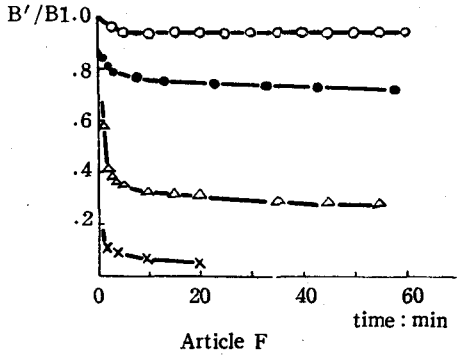
Article C



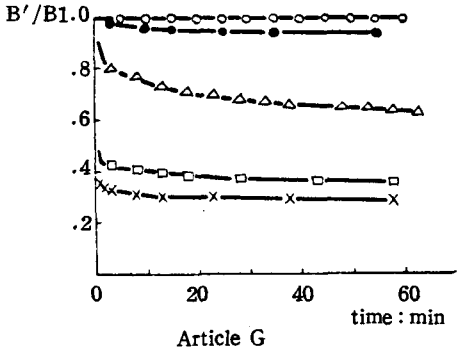
Article D



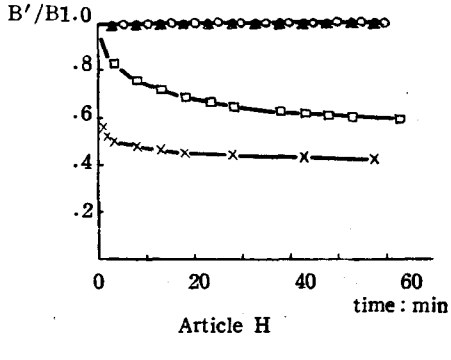
Article E



Article F



Article G



Article H

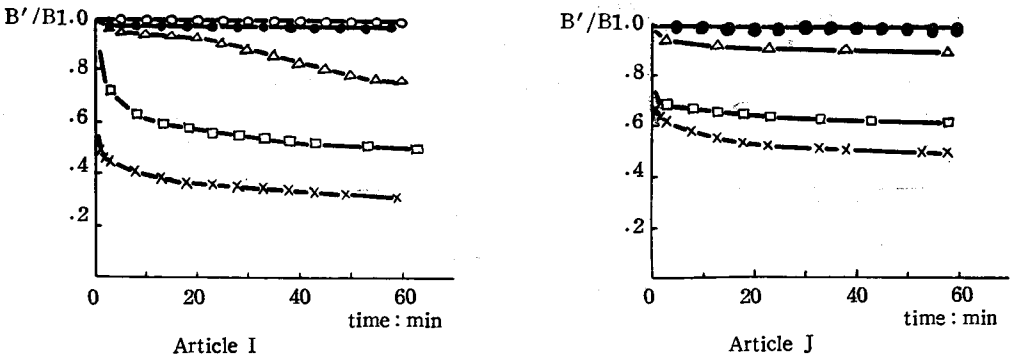


Fig. 1. B′/B–Time curves
B: Original buoyant force
B′: Buoyant force under each condition
○： 5kg/cm² △：15kg/cm² ×：25kg/cm²
●：10kg/cm² □：20kg/cm²

間の浮力の減少を連続的に測定した。時間は浮子を水圧タンク内に入れポンプで水を送り始めた時から測つた。此の測定結果は Fig. 1 に示してある。図中に用いた印は次の如くである。B′/B：元の浮力に対する或る水圧の時の浮力の比。○：水圧 5 kg/cm², ●：10kg/cm², △：15kg/cm², □：20kg/cm², ×：25kg/cm² 猶タンク内の測定が終了後直ちにタンクより浮子を取り出し，秤量して（浮子の表面を乾いた布でぬぐい，水分を取り除いた）その自重の増加量を測定した。減圧するにつれて内部に浸水したものの一部は外部に出てくると思われるがその減少量を考慮に入れないでその自重の増加量をもつて吸水量とした。此の吸水量が浮子の浮力の減少に及ぼした影響をみる為，$\frac{\text{元の浮力}-\text{吸水量}}{\text{元の浮力}}$ の値を表にして Table. 1 に示してある。

3. 変形のみによる浮力の減少

次に前報告と同じ方法で変形のみによる浮力の減少を測定した。測定結果は Fig. 2 に示してある。Fig. 3 に示してあるのは典型的な浮子の変形の状態を示す比較写真である。

III 検　　討

1. 水圧 5 kg/cm² の場合

Table 1. Values of $\frac{\text{Original buoyant force} - \text{Quantity of absorbed water}}{\text{Original buoyant force}}$ at each hydrostatic pressure

Hydrostatic pressure kg/cm²	Articles									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
5	1	1	1	1	0.87	0.95	1	1	0.99	1
10	0.99	0.98	0.99	1	0.38	0.81	0.99	0.99	0.99	0.99
15	0.99	0.98	0.99	0.99	0.35	0.55	0.96	1	0.95	0.98
20	0.99	0.97	0.98	0.99			0.98	0.98	0.95	0.99
25	0.89	0.97	0.97	0.99	0.25	0.53	0.96	0.98	0.92	0.85

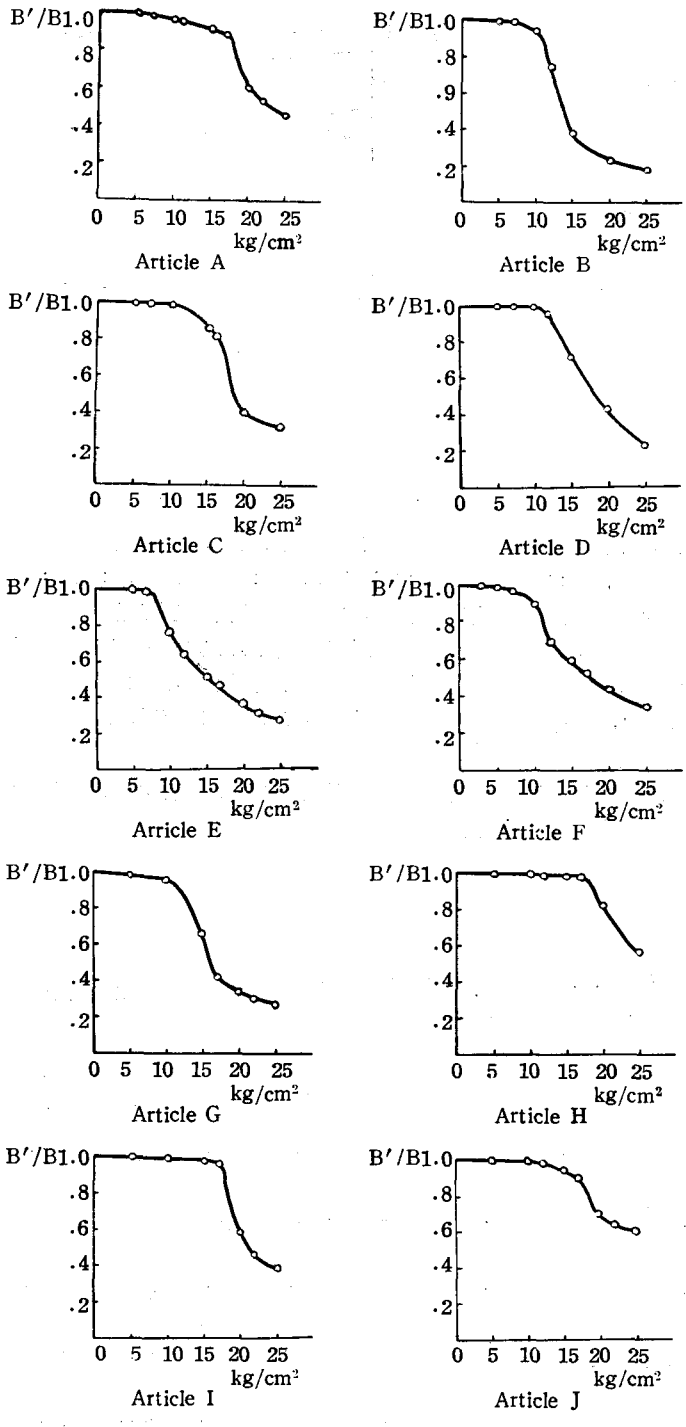


Fig. 2. B′/B-Hydrostatic pressure curves.

Table. 1に示す如く試料E及びFを除いて全く又は殆んど吸水しなかつた。此の事よりこれらの浮子の浮力の減少は，その体積の減少によるものである事がわかるが殆んど無視してもよい程小さいものである。試料E及びFについては，Fig. 2より割合つぶれ易いがTable. 1より猶一層吸水し易い事がわかる。特に試料EはFig. 2及びFig. 1，Table. 1より吸水のみによつてその浮力が減少した事が明示出来る。そして吸水し易いという事は浮子内部の気泡が独立でなく（水圧5 kg/cm²では Fig. 2より気泡の独立性が破壊されたとは考えられない）夫々連つて表面にまで達しているものと思考される。

2. 水圧10kg/c㎡の場合

水圧 5 kg/cm² の場合と同様に試料E及びFを除いて浮力の減少は殆んどない。試料EはFig. 1にみられる如く浮力の減少が甚だしく時間15分にして浮力が殆んど零になつた。これは夫々の図及び表より吸水によつて約62%浮力が減少し，残りの約38%が体積の減少による浮力の減少という事が出来よう。

3. 水圧15kg/cm²の場合

試料Hを除いたその他の試料は浮力の減少が大きく，此の程度の水圧で最早実用に堪え得ない事を示している。試料E及びFを除く他の試料の浮力の減少についてはFig. 1とFig. 2を比べ更にTable. 1に示した値を考慮すると，浮子の体積の減少によるものである事が指摘出来よう。そして又実際にはFig. 2に示した様な曲線ではな

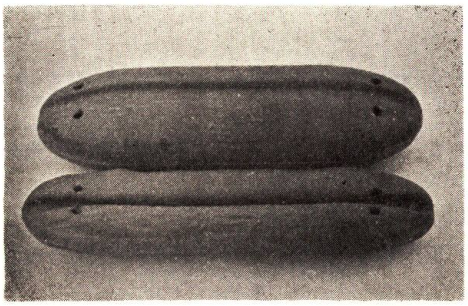


Fig. 3.　Above : Before use in experiment
Below : After use in experiment

く，更に時間の影響が入る様に思われる。それは合成浮子の如き材料の性質として塑性（同じ力でも時間の経過につれて伸び或いは縮むという意味で）があり，更に材料の疲労によつて変形がすすむのであろう。試料Ⅰの曲線は他の曲線と多少異つているが此の原因については明かでない。

4.　水圧20kg/cm²及び25kg/cm²の場合

此の水圧になるとすべての浮子が実用的価値を失う。その浮力の減少の仕方は水圧 15kg/cm² の場合と同じ様であるが，此の水圧では吸水による浮力の減少の割合が増えてきている。猶試料DがFig. 1にみられる如く水圧15kg/cm² に於ける浮力の減少が 20kg/cm² に於けるそれよりも大きいのは製品の出来が不均一な事によるものであろう。

以上夫々の水圧の場合にわけて種々検討してきたが，用いた試料が少く統計的に個々の製品の特性を定める事は不可能であるが，大凡夫々の図に示した如き値をもつているものと推察される。Fi.g. 4 に試料Cの

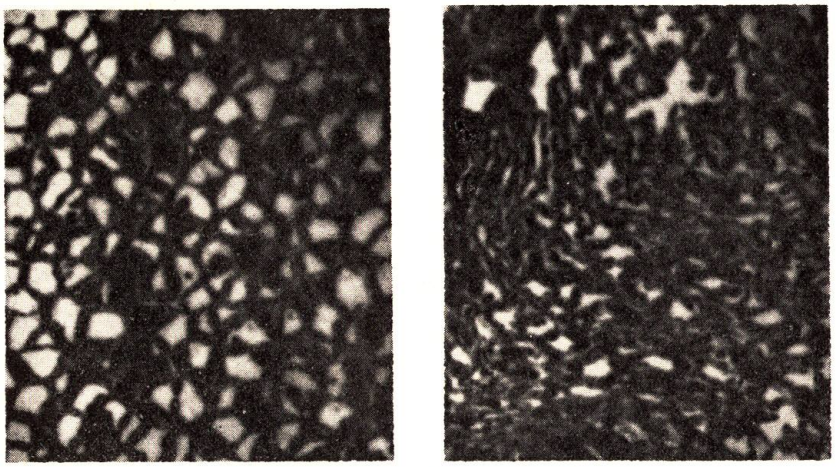


Fig. 4.　Microphotogragh of interior of float　× 20
Left : Before use in expriment
Right : After use in experiment

顕微鏡写真を示した。左が正常なもの，右が水圧でつぶされたもので独立気泡の変形の有様をみる事が出来る。

測定に供した合成浮子は流網用のもので殆んど海の表層において使用されるものであるから実用的立場からみて供試品の大部分は桐浮子等に比して格段に優れているものと思われる。又実用的見地から合成浮子の吸水は重要な問題ではないが，独立気泡を有する材料の吸水機構は中々興味ある問題である。而し未だ解明の域には達していない。今後の研究にまちたい。此の実験を通じて室温12°C～16°C，水温9°C～12°C，湿度76%～87%であつた。

最後に此の実験の費用の一部は財団法人水産科学研究奨励会より受けた。感謝して附記しておく。又供試品については日章工網株式会社沼崎弥太郎氏，函館製網船具株式会社浅市州三氏，赤岡民夫氏の御厚意により入手した。併せて感謝の意を表す。

IV 要　　約

1. 現在使用されている合成浮子の浮力を測定した。
2. 合成浮子の如く独立気泡を有する材料の水圧下に於ける浮力の減少は一般的にはその体積の減少の結果によるものである。
3. 測定に供した試料は殆んど海の表層において使用されているものであるから，実用的見地からは充分な耐圧性を有している。
4. 合成浮子の限界圧力は水圧10kg/cm² (水深約100m) 前後と思われる。
5. 水圧が高くなるにつれて少量ではあるが水は浮子内に浸入する。耐水性に対する長時間試験は今後の研究にまつ。

文　　献

1) 五十嵐脩蔵 (1958). 浮子の浮力減少について (1). 北大水産彙報 9 (1), 53—58.