

1958年1月～4月網走・雄武における流水中の塩素量, カルシウム, マグネシウムについて

大久保 勲*

1958年冬期雄武・網走に接近した流水中の塩素量, カルシウム, マグネシウムを分析した。結果は厳冬期における表層, 中層の値は両地共塩素量は1.0%前後で割合一定していた。下層では海水の影響が認められ成分は多くなっている。しかし三成分の組成は可成り一定して3月下旬以降は気温の上昇と共に純水の融溶のため成分は薄められ外部へ脱落して組成は一定していない。

1. はし が き

浮氷に関する研究は近年著しく進み, 各分野でそれぞれ物理的・化学的にその実体をつかみつつある。海水の研究に関する歴史は楠¹⁾が細かく報告しているが, 我国において海水中の塩分を除く他の化学成分の分析は余りないようである。著者は1958年1月より4月にかけて網走地方气象台, 雄武測候所に依頼して接近した流水について粗雑な採氷方法ではあるが若干の採氷をして頂き塩素量, カルシウム, マグネシウムについて分析したので結果を報告する。

2. 採氷並に分析法

採氷は厚さ約1m前後のものが主として選ばれ, これをタガネ, ハンマー類で碎き, 直ちによく洗滌乾燥したビーカー又は広口瓶に封入したものを分析した。沿岸結氷は薄いのでなるべく表層を採った。なお採氷についての注意を楠²⁾は指摘しているが流水の場合は余り問題にならないようであるから, まづ第一段階としての採氷は以上の方法によった。次に分析方法は塩素量は通常の銀滴定法でプロミルで表わし, カルシウム, マグネシウムはEDTA 試薬³⁾により滴定し mg/L で表わした。

第1表 流結氷中の塩素量, カルシウム, マグネシウム分析値

| 採集場所 | 採集月日 | 流結氷の種類・形 | | | 分 析 値 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------|----------|------|--------------|-------|------|------|------------|----|----|-------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | 塩素量 % | | | カルシウム mg/L | | | マグネシウム mg/L | | | Ca/Cl | | | Mg/Cl | | |
| | | | | | 上層 | 中層 | 下層 | 上層 | 中層 | 下層 | 上層 | 中層 | 下層 | 上層 | 中層 | 下層 | 上層 | 中層 | 下層 |
| 雄武 | 2 5 | 流水結氷 | Ck Y | 1m 11.5cm | 1.42 | 1.46 | | 31 | 27 | | 101 | 104 | | 0.022 | 0.018 | | 0.071 | 0.071 | |
| | 2 20 | 流結 | Ck L | 1m 27cm | 1.46 | 1.82 | 5.05 | 29 | 26 | 94 | 106 | 95 | 346 | 0.020 | 0.014 | 0.019 | 0.073 | 0.052 | 0.069 |
| | 3 7 | 流結 | Ck L | 1.2m 20cm | 0.79 | 4.57 | 3.23 | 16 | 84 | 59 | 58 | 318 | 224 | 0.020 | 0.018 | 0.018 | 0.073 | 0.070 | 0.069 |
| | 3 13 | 流結 | Ck L | 1m 27cm | 1.10 | 1.18 | 4.89 | 23 | 22 | 92 | 78 | 88 | 339 | 0.021 | 0.019 | 0.019 | 0.071 | 0.075 | 0.069 |
| | 3 19 | 流 | H | 1m | 0.54 | 0.98 | 3.15 | 13 | 20 | 62 | 41 | 73 | 225 | 0.024 | 0.020 | 0.020 | 0.076 | 0.075 | 0.071 |
| | 3 21 | 流 | Br | 0.5cm | 0.75 | 1.50 | 2.24 | 14 | 28 | 41 | 56 | 107 | 160 | 0.018 | 0.019 | 0.018 | 0.075 | 0.071 | 0.071 |
| 網走 | 2 20 | 流 | H | 1.0m | 0.28 | | | 4 | | | 19 | | | 0.014 | | | 0.068 | | |
| | 2 20 | 流 | H | 1.2m | 0.76 | 1.04 | 0.12 | 13 | 20 | 4 | 54 | 74 | 11 | 0.017 | 0.019 | 0.033 | 0.071 | 0.071 | 0.092 |
| | 2 26 | 流 | H | 1.5m | 1.28 | 1.17 | 1.44 | 25 | 19 | 28 | 95 | 78 | 104 | 0.020 | 0.016 | 0.019 | 0.074 | 0.067 | 0.072 |
| | 2 26 | 流 | H | 1.3m | 1.07 | 1.61 | 1.00 | 18 | 30 | 17 | 80 | 114 | 74 | 0.017 | 0.019 | 0.017 | 0.075 | 0.071 | 0.074 |
| | 3 15 | 流 | H | 1.0m | 0.71 | 1.09 | 0.62 | 13 | 21 | 16 | 53 | 81 | 52 | 0.018 | 0.019 | 0.026 | 0.075 | 0.074 | 0.084 |
| | 3 25 | 流 | H | 0.8m | 0.44 | 0.23 | 0.13 | 8 | 5 | 4 | 32 | 19 | 12 | 0.018 | 0.022 | 0.031 | 0.073 | 0.082 | 0.092 |
| | 3 25 | 流 | H | 1.0m | 0.08 | 0.53 | 0.45 | 8 | 9 | 10 | 29 | 41 | 35 | 0.021 | 0.017 | 0.022 | 0.076 | 0.077 | 0.078 |
| | 3 31 | 流 | Ck | 0.6m | 0.09 | 0.13 | 0.15 | 2 | 3 | 6 | 2 | 13 | 14 | 0.022 | 0.023 | 0.038 | 0.022 | 0.100 | 0.093 |
| | 4 9 | 流 | Ck | 1.7m | 0.09 | 0.16 | 0.09 | 4 | 5 | 3 | 6 | 16 | 10 | 0.044 | 0.031 | 0.033 | 0.064 | 0.100 | 0.111 |
| 4 9 | 流 | Ck | 1.5m | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 3 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | 0.050 | 0.050 | 0.033 | 0.100 | 0.050 | 0.033 | |
| 網走沿岸水 | 2 26 | 海水 | | | 16.74 | | | 312 | | | 1157 | | | 0.018 | | | 0.069 | | |
| | 3 25 | 海水 | | | 7.44 | | | 127 | | | 511 | | | 0.017 | | | 0.086 | | |

3. 結 果

採氷月日, 氷形, 厚さ, 分析値を第1表に示した。

*函館海洋气象台—1959年2月20日受理—

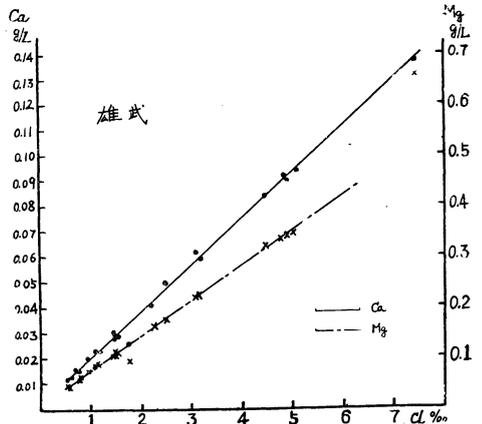
氷厚は0.8～1.2m、形状はH型・Ck型が主で網走では附近の海水、雄武では結氷水を採水している。

塩素量は網走で平均0.56%、雄武2.09%となり網走の3月下旬以降では極端に減少している。カルシウム、マグネシウムは網走で平均11.2mg/L、41.3mg/L、雄武は39.7mg/L、146mg/Lとなっており塩素量と同様網走では3月下旬から減少が甚しい。又3成分共含有量は雄武の方が多く平均値で約4倍程多くなっている。特に雄武における下層の値は大きい。次に流氷中の各成分の最大量は雄武で塩素量5.05%、カルシウム94mg/L、マグネシウム346mg/Lとなり、網走では塩素量1.61%、カルシウム28mg/L、マグネシウム114mg/Lとなっている。カルシウム、マグネシウムの塩素量との比は最大0.050、0.100となり、3月中旬までは大略0.017～0.022、0.070～0.082の間にあった。

4. 若干の考察

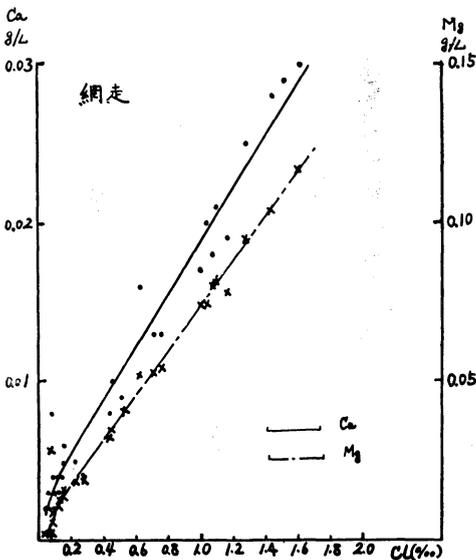
一冬の結果ではあるが若干の考察をしてみれば、オホーツク沿岸における流氷は主にオホーツク海北部沿岸と樺太東部沿岸にできた結氷が気象、海流等の影響によって南下してくるものといわれている。北極海等と異なりこの辺の氷は温帯性の氷でその結氷状態も差があり、特に南下してくるに従って気温、水温も上昇して割合にすみやかに融解していくものと思われる。このため残存するブラインも少く、したがって化学成分も少くなっていると思われたが、結果は3月中旬迄は割合に存在してい

ることがわかった。特に雄武の値は大きくでており下層では特に多くなっている。これは季節風の影響により海上面の擾乱が多く、又ブライン流出後に純氷間に幾らかの海水の浸入もあるからであろう。然し結氷中の成分関係は非常に一定で塩素量0.2%以上ではカルシウム、マグネシウムとの間には直線的な関係が得られている(第1図、第2図)。

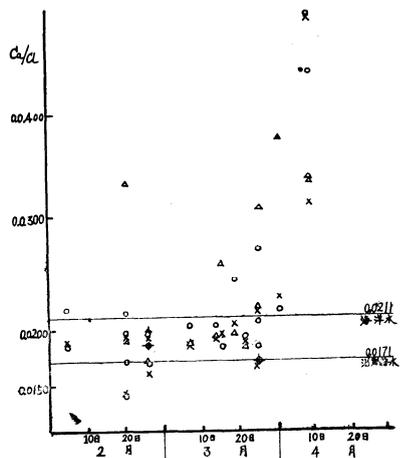


第2図 雄武におけるカルシウム、マグネシウムと塩素量との関係。

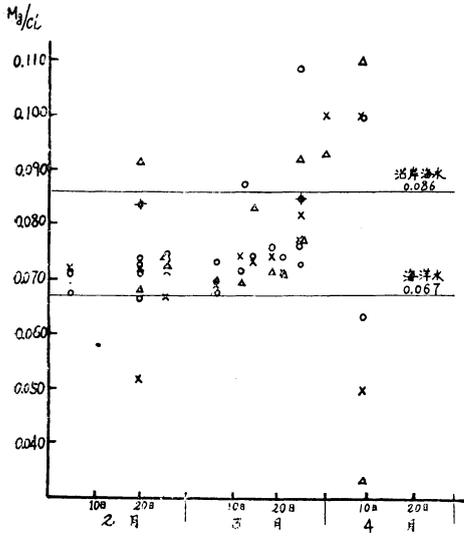
雄武における結氷水の値も第1図に入れてあるが、沿岸水、流氷水共にこの3成分はかなり一定の組成を持っているようである。唯塩素量が極端に低くなり0.2%以下では不安定となっているようであるが、これは分析精度の問題もあり極微量をもう少し注意してみれば細か



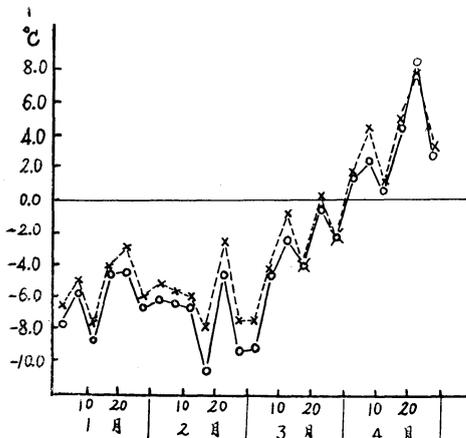
第1図 網走におけるカルシウム、マグネシウムと塩素量との関係。



第3図 月別に見たカルシウムと塩素量との比 (○印上層、×印中層、△印下層)



第4図 月別に見たマグネシウムと塩素量との比 (○印-上層, ×印-中層, △印-下層)



第5図 網走, 雄武の1月～4月の半旬平均気温 実線…雄武, 点線…網走.

い結果が得られたと思う。

次に各成分を月別にみると第3図, 4図にカルシウム, マグネシウムと塩素量の比を示した。

又, 雄武, 網走の半旬平均気温を第5図に示す。

比較的低温を示す1月より3月中旬までは全層にわたって外洋水(1884年のW. Dittmarの値)と沿岸水(網走の沿岸水)の値の間に大部分存在し, 3月下旬からそれらの比は外洋, 沿岸水の間からはずれている。気温は3月上旬までは約 -5.0°C 前後で中旬より次第に上昇を見せ下旬には 0°C 近くに達し, 4月にはいって 0°C を越している。これらのことからして流氷中の成分は3月中旬までは下層を除いてほとんど変動がなく純氷の融解も活発ではないのでその流出が大きくなり, 気温が次第に上昇して純氷が急激に融解が始まると成分は薄められ, 次第に外部に脱落して少なくなっていくものと思われる。特に平均気温で 0°C を越す4月以後の値はほとんど零に近く明かに薄められた結果であろう。

5. む す び

以上を総合してみると, オホーツク海の流氷中の化学成分は厳冬期は表, 中層では含有量は塩素量 1.0% 前後, カルシウム $10\sim 30\text{mg/L}$, マグネシウム $50\sim 100\text{mg/L}$ となっており, 下層は海水の浸入により多くなっている。然しその組成はかなり一定している。

3月下旬頃より気温の上昇と共に純氷の融解が急激になり成分の脱落が多くなって4月にはいるとほとんど零に近くなっている。

終りにこの分析のできましたことは厳冬中多忙な仕事の間にご注意深く採氷して頂きました網走気象台, 雄武測候所の職員皆様のお蔭で, 心より感謝申し上げます。又本稿を作成するに当って過分な御助言と御閲稿を頂きました安井函館気象台長, 杉浦海洋課長に感謝致します。

参 考 文 献

- 1) 楠 宏, 1954: 日本の海水研究概観, 低温科学, **XII**, 45~159.
- 2) 楠 宏, 1954: 海氷の試料採取方法について, 低温科学, **XII**, 87~94.
- 3) 上野景平, 1957: キレート滴定法, 147~148.
- 4) “海洋観測法指針” 124頁.

訂 正

天気第6巻第3号に大きな誤植がありましたので, 謹んで訂正, お詫びします。

| | 誤 | 正 | | | |
|----------------------------------|----------|----------|---------------------|---|---|
| p. 86, 左, 4行目 | 12~48m/s | 12~18m/s | p. 87, 右, 下から4, 5行目 | % | % |
| p. 87, 第3表 | Cl % | Cl % | p. 88, 左, 5, 7行目 | % | % |
| p. 87, 右, 3, 5, 15, 17, 18, 19行目 | % | % | p. 88, 左, 下から12行目 | % | % |
| | | | p. 88, 右, 20行目 | % | % |