

生物によるものと思われる。

#### 参考文献

KOBAYASHI, I. (1969): Internal Microstructure of the Shell of Bivalve Molluscus, *Am. Zoologist*, 9: 663-672.  
OBERLING, J. J. (1964): Observations on some Structural Features of the Pelecypod Shell, *Mitt. Natur. Ges. Bern*, 20: 1-63.

WISE, S. W. (1969): Study of Molluscan Shell Ultrastructures, *Scan. Elec. Microscopy*, 205-216.

————— (1971): Shell Ultrastructure of the Taxodont Pelecypod *Anadara notabilis* (RÖDING), *Eclogae Geol. Helv.*, 64, 1: 1-12.

化石研究会誌 第8号(1974)8-10

## 堆積岩中のアミノ酸を定量するためのアンモニア塩の除去法

市 原 優 子<sup>\*</sup>

### I まえがき

堆積岩中のアミノ酸を定量する方法として、粉末とした堆積岩試料を塩酸で加水分解し、分解液中の無機塩類を強酸性イオン交換樹脂で除去した後、アンモニア水でアミノ酸を溶離し、アンモニア水を減圧蒸溜して純粋のアミノ酸を回収し、比色定量する方法が一般におこなわれてきた。しかし、イオン交換樹脂に吸着したアミノ酸をアンモニア水で溶離する時、また溶離液を濃縮する時、アンモニアが塩となって濃縮液中に残り、ニンヒドリン試薬によるアミノ酸の定量値に10%の誤差をあたえやすい。その誤差を除くため、筆者はあらかじめネスラー・ニンヒドリン吸光度換算表を作製しておき、アンモニア塩の共存によって生じた誤差を補正した(市原, 1969)。そして、この方法は1g中数10μg以上のアミノ酸をもつ堆積岩については有効であった。しかし、アミノ酸含有量がさらに減少すると、アンモニア塩の量がアミノ酸の量に対して過大すぎ、補正表を使っただけでは正確なアミノ酸含有量を求めるのが困難となる。また、中・古生代の堆積岩にアミノ酸が

残存するかどうかを調べるためにはとくに正確な分析値が要求される。この報告は中・古生代層のアミノ酸含有量を知る目的で、アミノ酸溶液からアンモニア塩を除去する方法を検討した実験記録である。

### II アンモニア塩の除去法

アンモニア塩を除去する方法として、OH形陰イオン交換樹脂を用いる法と、水酸化ナトリウムを用いる法とが考えられる。両法ともアンモニア塩を水酸化アンモニウムとなし、煮沸して除去する方法である。しかし、陰イオン交換樹脂はアミノ酸を吸着するので、吸着されたアミノ酸を回収する操作が面倒である。水酸化ナトリウムを用いる方法はStevenson et al (1970)が堆積物のアミノ酸分析に用いている。Stevensonらは50~125 mgの堆積物を加水分解し、脱塩することなしに、アンモニア塩を水酸化ナトリウムで除去してアミノ酸を定量した。しかし、日本の中・古生代層に含まれる微量のアミノ酸を分析するには20g以上の試料を用いなければならず、脱塩の過程をはぶくわけにはいかない。また、アミノ酸が脱塩されているならば、定量後の残液を

\* 大阪市立大学理学部地学教室

用いてペーパークロマト法・薄層クロマト法によりただちにアミノ酸の種類を同定することができる。筆者は、イオン交換樹脂から水酸化アンモニウムでアミノ酸を溶離した液を濃縮した段階で、アンモニア塩を除去する方針をたて、そのための基礎実験をおこなった。その概要は次のようである。

### III 実験の概要と結果

アミノ酸としてカザミノ酸（カゼイン加水分解物）の5.3 mg / 100 ml 溶液を、アンモニア塩として塩化アンモンの16.2 mg / 100 ml 溶液を用意し、両者の混合液からアンモニア塩を完全に除去するための条件と、その除去過程がアミノ酸の定量値にあたる影響を検討するために次のような実験をおこなった。

カザミノ酸溶液10 ml と塩化アンモン溶液10 ml をロータリーエバポレーター用ナス形フラスコ（100 ml 用）に分取したものを3個用意する。そこに5規定水酸化ナトリウム2滴を加え、ロータリーエバポレーターを用いて40℃で減圧蒸溜する。フラスコ内の圧力が50 mm Hg まで下ってからそれぞれのフラスコについて一定時間、5分・15分・25分、蒸溜をつづけ、残液に1規定塩酸を滴下してpH 5 附近まで中和し（BCG pH 試験紙使用）、蒸留水を加えて50 ml とする。蒸溜時間に応じてそれぞれをA液・B液・C液とする。また別にカザミノ酸10 ml を蒸留水で50 ml に希釈しD液をつくる。これら4種の液から1 ml を分取し、ネスラーおよびニンヒドリン試薬に対する吸光度をそれぞれ測定した。結果は第1表のようである。

ネスラー試薬に対する吸光度の変化からわかるように、20 ml 中16.2 mg 存在する塩化アンモンはアルカリ性で15分減圧蒸溜することにより大部分除去され、25分蒸溜することによって完全に除かれる。次に、この操作がアミノ酸の定量値にあたる影響について検討すると、カザミノ酸のみ含有する溶液（D液）のニンヒドリンに対する吸光度が0.447、一方カザミノ酸・塩化アンモン混液から塩化アンモンを完全に除いた溶液（C液）のそれが0.412で、一見アミノ酸が蒸溜により失なわれたかに見える。しかし、この差はカザミノ酸溶液にごく少量含まれているアンモニア或はアンモニア塩（その存在はD液のネスラー試薬

第1表 蒸溜時間ともなり吸光度の変化  
発色条件は市原（1969）と同じ

	測定液	蒸溜時間(分)	吸光度		蒸溜後の液量
			Nessler	Ninhydrin	
カザミノ酸と塩化アンモンの混合液	A	5	0.170	0.820	約 $\frac{1}{2}$ 約 $\frac{1}{3}$ .
	B	15	0.002	0.430	
	C	25	-0.002	0.412	
カザミノ酸標準液	D	0	0.015	0.447	

第2表 フェノールフタレイン・塩化ナトリウムの吸光度への影響

測定液	吸光度 (Ninhydrin)
A	0.378
B	0.377

A : カザミノ酸 4.3 mg を含む液 10 ml を純水で 50 ml に希釈した液, B : カザミノ酸 4.3 mg を含む液 10 ml にフェノールフタレイン 1 滴・5 規定水酸化ナトリウム 2 滴を加え、1 規定塩酸で中和後、50 ml に希釈した液、発色条件は市原（1969）と同じ。

に対する吸光度が0.015であることからわかる)がニンヒドリン試薬と反応したため生じたものである。D液のネスラー試薬に対する吸光度0.015を筆者のもつネスラー・ニンヒドリン吸光度換算表(市原, 1969)を用いてニンヒドリンに対する値に換算し、0.447から差引くと0.412となり、C液のニンヒドリン試薬に対する吸光度と一致する。したがって、アミノ酸は40℃、25分のアルカリ存在下におけ減圧蒸溜によって何ら影響をうけていないことがわかる。また水酸化ナトリウムの中和によって生じた塩化ナトリウムがアミノ酸の定量値に全く影響しないことは別に用意した溶液についてたしかめられた。(第2表)

#### IV まとめ

堆積岩中のアミノ酸を分析した時の筆者の経験によると、堆積岩試料20gを加水分解した場合、アミノ酸の溶解液を減圧蒸溜して濃縮すると、研究室の状態(主に塩酸蒸気の有無)・蒸溜水の純度・溶離に要した時間等によって種々ではあるが普通1mg内外のアモニア塩(主に塩化アンモン)がアミノ酸と共に濃縮される。試料20gまでの分析ではこの値が10mgをこえることはほとんどない。したがって実際に堆積岩試料を分析する場合には、脱塩後のアミノ酸の溶解液を約20mlまで濃縮し、\*前記の実験にしたがって処理すれば正確な定量値を求められるはずである。なお、水酸化ナトリウムを加える前にフェノールフタレインを1滴加えておくと中和点を知るのに便利である(1規定塩酸を滴下し丁度紅色が消えたところが約pH5である)。またフェノールフタレインを加えておくと、何らかの原因で多量のアンモン塩が存在する場合、蒸溜中に紅色が消えるので、さら

\*濃縮過程の適当なところで $\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}(\text{OH})_3$ 等の析出物を遠心分離によって除去しておく。

に何滴かの水酸化ナトリウムを追加し完全にアモニア塩を除くことができる。フェノールフタレインの添加がアミノ酸の定量値に影響しないことは第2表からわかる。

従来おこなってきたアミノ酸分析法に、ここに記したアモニア塩の除去過程をそう入すると、比較的僅かの労力で正確なアミノ酸定量値をえることができる。またこの操作によって、アミノ酸中にアモニア塩が入らないよう配慮する努力はかなり軽減される。

#### 引用文献

- 市原優子(1969):堆積岩に含まれているアミノ酸の分析法。地球科学, vol. 23, p. 53-62.  
STEVENSON, F. J. and C-N OHENG (1970):Amino acids in sediments :Recovery by acid hydrolysis and quantitative estimation by colorimetric procedure. Geochim. et Cosmochim. Acta, vol. 34, p. 77-88.

化石研究会会誌 第8号(1974)10~16

## コノドント動物の発見とその意義

\*  
後藤仁敏・コノドント団研グループ\*\*

### I まえがき

1856年にPanderによって発見されて以来、120年近くの間、なぞの動物であったコノドントの正体が、あきらかにされようとしている。発見者は、モンタナ大学のMeltonで、1969年7月、多くの魚類化石とともに採集された奇妙な化石のなかに、コノドントの集合体が見つかったのである。この発見は、コノドントの

古くからの研究者であるミシガン州立大学のScottにより確認され、同年9月の北米古生物学会議で発表され、世界中の古生物学者をおどろかせた。

MeltonとScottの共同研究は、翌年5月アメリカ地質学会主催のコノドントに関するシンポジウムで公表され、その記録が1973年に出版された。さらに、新しく発見された標本について、Scottが同年別の論文を発表している。

Melton and Scott(1973)の全訳は、コノドント団体研究グループにより、地学団体研究会の「地球科学」誌に近く掲載される予定である。ここでは、コノドント動物の概要と、その古生物学的

\* 東京医科歯科大学歯学部第2口腔解剖学教室

\*\* 連絡先:群馬県山田郡大間々町1227

林 信 悟