

20030109

厚生労働科学研究費補助金

厚生労働科学特別研究事業

伝達性海綿状脳症に係わる牛の脊柱からの脊髄
神経節の除去に関する研究

平成15年度 総括研究報告書

主任研究者 九郎丸 正道

平成16年(2004年) 6月

目 次

総括研究報告

伝達性海綿状脳症に係わる牛の脊柱から の脊髄神経節の除去に関する研究	1
九郎丸 正道・柴田 秀史 (資料) と畜場における背根神経節の除去の検討	表1～表10	

厚生労働科学研究費補助金（厚生労働科学特別研究事業）

研究報告書

伝達性海綿状脳症に係わる牛の脊柱からの脊髄神経節の除去に関する研究

主任研究者 九郎丸 正道 東京大学・教授

研究要旨

新たに特定危険部位に指定された牛の脊髄（背根）神経節について、その除去がと畜場において可能かどうかを検討した。その結果、吸引式よりも手作業による方法が有効であることが判明した。また現在、平均して全背根神経節の80%近い除去がと畜場で可能となっているが、100%の除去（これまで1例のみ）は現時点の技術では困難であるといわざるを得ない。と畜場での背根神経節の完全除去を達成するためには、今後さらなる技術の改良が必要である。

分担研究者 柴田 秀史 東京農工大学・
助教授

の除去が可能かどうか検討を行った。

なお、平成15年11月14日に開催された薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会伝達性海綿状脳症対策部会において、背根神経節は新たに特定危険部位に指定されている。

A. 研究目的

これまで薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会伝達性海綿状脳症対策部会において、牛の背根神経節は特定危険部位に指定されている脊髄と同程度のリスクがあるとされている。また、食品安全委員会においても同様の健康影響評価結果が示されている。

平成15年8月6日に開催された伝達性海綿状脳症対策部会において背根神経節の管理方法について検討され、試案1としてBSE発生国の牛せき柱を食品の原料として使用してはならない、試案2としてと畜場における背根神経節の除去が可能であれば背根神経節を特定部位に指定して除去する案が示されたところである。

今般、と畜場における背根神経節の除去について、種々の検討を行っている。と畜場の協力を得て、と畜場において背根神経節

B. 研究方法

1. と畜場における背根神経節の除去の検討

・硬膜除去による背根神経節の除去（図1-3）

背割り後の硬膜除去に際して、背根神経節がどの程度硬膜に付着してくるか、すなわちどの程度背骨より除去されているか（除去率）を、と畜場より送られてきた試料を調査し、除去率を算出した。また、実際のと畜場においてその手法等を確認した。

硬膜周辺より脂肪を除去後、背根神経節全体が付随しているものを1とし、背根神経節の大部分が付随しているものを2/3、

背根神経節の半分程度が付随しているものを1/2、背根神経節の一部が付随しているものを1/3、背根神経節が全く付随していないものを0として硬膜除去による背根神経節の除去率を算出した。

なお、除去すべき背根神経節は、牛1頭あたり、頸椎部8対16個、胸椎部13対26個、腰椎部6対12個、仙骨部5対10個の計32対64個である。

①手作業による除去

(方法) 手作業で硬膜を引き出し、ナイフでカットする。

②吸引式による除去

(方法) 吸引により硬膜及び背根神経節を引き出し、ナイフでカットする。

③冷蔵後、手作業による除去

(方法) 1時間程度予冷庫(4度)で冷却後、手作業で硬膜を引き出し、ナイフでカットする。

2. 通常の食肉処理における背根神経節の状況

食肉処理場における脱骨における背根神経節の状況について、都内の食肉処理場2ヶ所で確認を行った。両者とも一般の食肉処理場で実施されている方法と同様にナイフを用いて脱骨を行っていた。

倫理面への配慮

本研究は動物実験ではなく、と畜場の協力を得て、作業過程で除去された牛の硬膜を研究材料として使用していることから、倫理面への配慮は特に必要としないと考え

る。

C. 研究結果

1. と畜場における背根神経節の除去の検討

①手作業による除去

7月分(5検体): 平均23%(平成15年8月6日伝達性海綿状脳症対策部会提出済)

8月分(32検体): 平均29.7% 標準偏差9.3% 最大49.0% 最小8.9%

9月18日(と畜場調査分)

と畜場において背根神経節の場所を確認した上で、約10頭分について硬膜と共に背根神経節が除去されているか確認したが、これまで送付されてきたものと同様、約30%の除去率であった。

9月分(12検体): 平均53.6% 標準偏差11.1% 最大70.3% 最小31.8%

10月前半分(15検体): 平均57.9% 標準偏差10.1% 最大77.6% 最小39.6%

図3の道具を用いて、背根神経節を孔(脊柱管から背根が出て行く孔、以下同じ。)より除去したものである。

10月後半分(12検体): 平均67.8% 標準偏差9.8% 最大84.4% 最小57.3% (表1参照)(以上は平成15年11月14日伝達性海綿状脳症対策部会提出済)

11月17日-11月21日分(30検体): 平均76.0% 標準偏差7.2% 最大88.5% 最小61.5% (表2参照)

11月25日－11月28日分（17検体）：平均70.6% 標準偏差9.75% 最大89.6% 最小47.9%（表3参照）

12月1日－12月9日分（28検体）：平均74.7% 標準偏差9.52% 最大95.8% 最小52.6%（表4参照）

12月10日－12月19日分（31検体）：平均77% 標準偏差7.66% 最大93.6% 最小63.0%（表5参照）

12月22日－1月9日分（33検体）：平均80% 標準偏差8.14% 最大97% 最小64%（表6参照）

1月13日－1月23日分（52検体）：平均80% 標準偏差7.43% 最大100% 最小62%（表7参照）

1月26日－1月30日分（31検体）：平均75% 標準偏差6.60% 最大88% 最小63%（表8参照）

2月2日－2月13日分（61検体）：平均78% 標準偏差7.66% 最大95% 最小53%（表9参照）

2月16日－2月27日分（62検体）：平均79% 標準偏差7.15 最大96% 最小64%（表10参照）

②吸引式による除去（図4，5）

9月18日（と畜場調査分）

と畜場において吸引機を用いて吸引した

複数個について、背根神経節の有無を確認したが、ほとんど除去されていなかった。吸引により神経節手前で神経が切れていることが多かった。手作業により力の調整を行いながら行った方が、除去率は高くなるものと考えられる。

9月分（4検体）：平均43.8% 標準偏差10.2% 最大52.1% 最小29.7%

③冷蔵後、手作業による除去

9月18日 と畜場において約4頭分について硬膜と共に背根神経節が除去されているか確認した。①と比較して若干の除去率の向上は感じられたが、約4割の除去率であった。

2. 通常の食肉処理における背根神経節の状況（図6）

①確認したナイフを用いた一般的な脱骨方法においては、背根神経節は椎体の内部にあり、冷蔵保管により背根神経節付近の脂肪組織が硬化しており、背根神経節が脊柱に残っているか、又は脊髄及び硬膜の除去の際に取れているものと考えられることから、食肉に背根神経節が付着する可能性はまずないと考えられる。

②また、仙骨における背根神経節は腹側仙骨孔より出て、仙骨腹側面の脂肪層内に埋もれて位置（骨の外）していた（図7，8）が、この部位には筋肉の付着はないことから、食肉中に紛れ込む可能性はまずないと考えられる。ただ、この周辺の脂肪層をナイフ等を用いて削り取る際には紛れ込む可能性があるため、脱骨の際に注意が必要で

ある。

③仙骨の最後（第5仙骨神経背根神経節、全体で32番目）の神経節は、仙骨と尾椎の間に位置しているが、確認した仙骨（4個体分）及び尾椎（3個体分）にはいずれも確認できなかった。なお、EUにおいて尾椎は、除去対象であるせき柱の対象には含まれていない。

④なお、近年、脱骨作業が重労働であることや衛生上の観点から、「吊り除骨」を実施している食肉処理場があるとのことであった。「吊り除骨」とは、枝肉を吊ったまま除骨を行う方法で、安価な牛を大量に処理する際に使用することが多いとのことであった。

D. 考察

1. と畜場における背根神経節の除去の検討

①と畜場より送られてくる試料の背根神経節除去率は、除去する背根神経節の位置が明確になったことから、7月開始時点より次第に向上していたが、平均80%（12月22日-1月9日分）に達して以来、ほぼ横ばいである。

②頸椎～腰椎上位部から出る背根神経節（図9）は、腰椎下位部～仙骨から出る背根神経節（図10）より比較的除去されやすい。これは脊髄から背根神経節までの距離（背根）が短いこと、背根神経節そのものがより大きいこと、孔が大きいことに起因すると思われる。

③腰椎下位部～仙骨から出る背根神経節の

除去率が低かったが、これは上記のものと逆に脊髄一神経節の距離（背根）が長く、孔が小さく、背根神経節そのものも比較的小さいため、硬膜除去の際に背根の途中での断裂が起こりやすいためと思われる。

④また、仙骨における背根神経節は腹側仙骨孔より出て、仙骨腹側面の脂肪層内に埋もれて位置しており、より一層除去がむずかしいものと考えられる。

2. 通常の食肉処理における背根神経節の状況

通常の食肉処理において、背根神経節が食肉中にまぎれ込む可能性はまずないと考えられた。また、今回の視察では「吊り除骨」の方法は確認出来なかったが、この吊り除骨は、せき柱の除去の際に電気ノコギリでせき柱をカットすることから、適切に切断されていれば背根神経節はせき柱に残存しているものと考えられるが、場合によっては背根神経節を切断している可能性も考えられることから、脱骨の際に注意が必要である。

E. 結論

（1）と畜場における硬膜除去による背根神経節の除去は、平均して全背根神経節の80%近く可能となっているが、100%の除去（これまで1例のみ、図11）は現時点の技術では困難であるといわざるを得ない。と畜場での背根神経節の完全除去を達成するためには、今後さらなる技術の改良が必要である。

（2）食肉処理場におけるナイフを用いた

一般的な脱骨方法においては、背根神経節がせき柱に残っているか、又はせき髄及び硬膜の除去の際に取れているものと考えられることから、食肉に背根神経節が付着する可能性はまずないと考えられる。しかし、脱骨方法によっては注意が必要である。

F. 健康危険情報

特になし。

G. 研究発表

特になし。

H. 知的財産所有権の出願・登録状況

特になし。

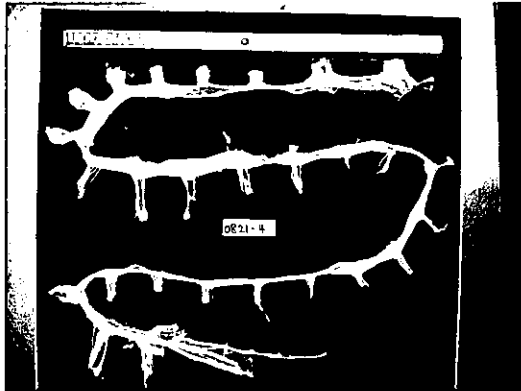


図 1. 除去された硬膜と付着する背根神経節

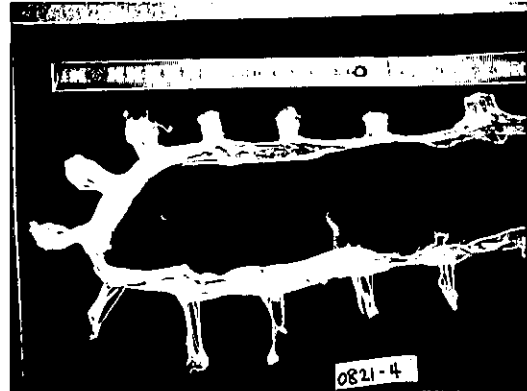


図 2. 図 1 の拡大図

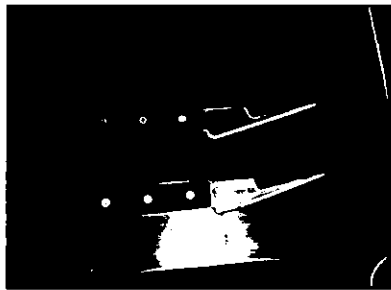


図 3. と畜場において
検討されている器具

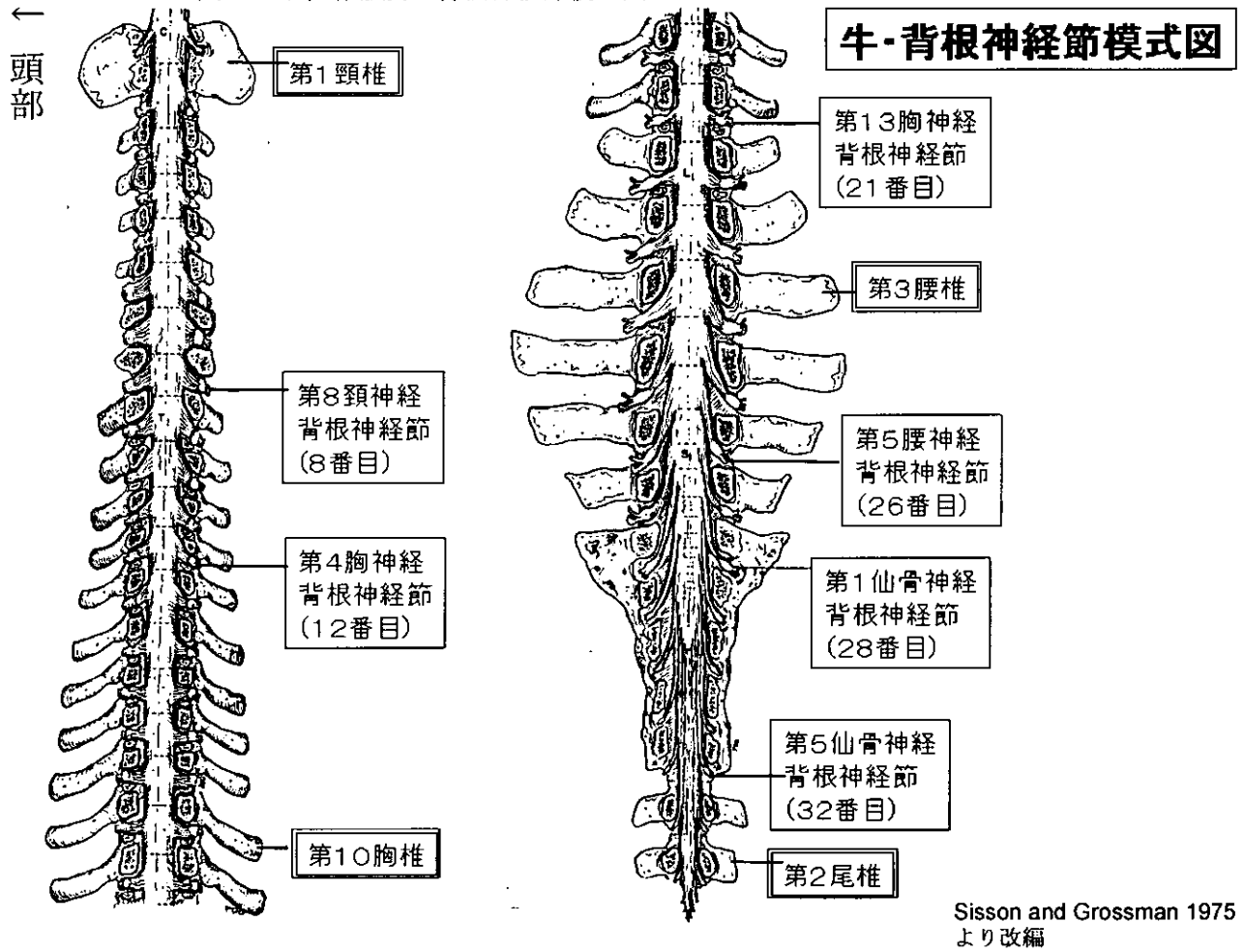


図 4. 吸引機を用いた硬膜の除去



図 5. 吸引機本体

図6. 牛、脊柱及び背根神経節模式図



Sisson and Grossman 1975
より改編

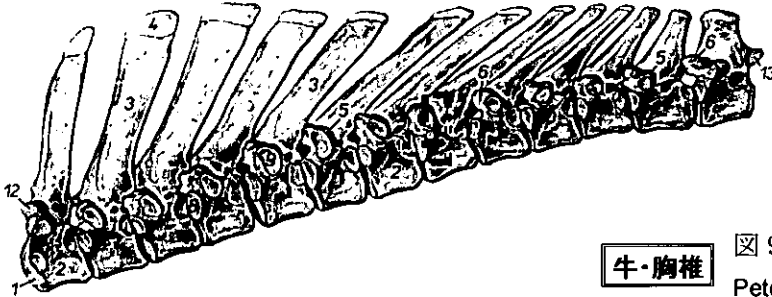


図7. 仙骨 (腹側面)



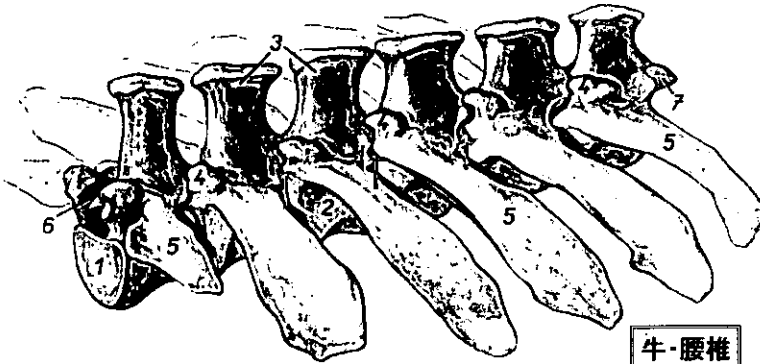
図8. 仙骨部の背根神経節

胸椎部では、背根神経節は外側椎孔(下図、矢印)のすぐ内側に位置するため、吊り除骨に際して矢印部分が破壊されるカットが行われると背根神経節を切断する可能性がある。



牛・胸椎 図9. 牛の胸椎部
Peter Popesko 1977より改編

腰椎部では、背根神経節は椎間孔(下図、矢印)のすぐ内側に位置するため、吊り除骨に際して矢印部分が破壊されるカットが行われると背根神経節を切断する可能性がある。



牛・腰椎 図10. 牛の腰椎部
Peter Popesko 1977より改編

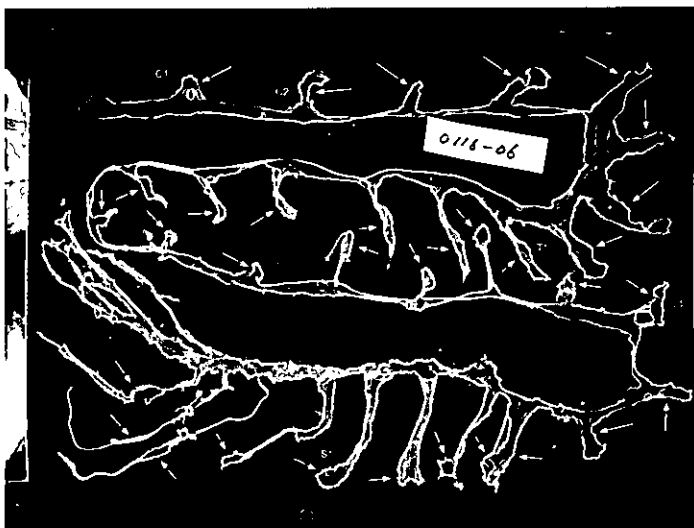


図11. 完全除去された背根神経節
(片側のみ、硬膜に付着)

表 1. と畜場における背根神経節の除去の検討

背根神経節	1022-1	1022-2	1022-3	1022-4	1022-5	1022-6	1022-7	1023-1	1023-2	1023-3	1023-4	1023-5
C1	○	1/3	○	○	○	1/2	○	○	○	2/3	1/2	○
2	○	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	2/3	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/3	2/3	○
7	○	○	○	○	○	○	2/3	○	○	○	2/3	○
8	○	1/2	1/2	2/3	2/3	○	2/3	○	○	○	○	○
T1	○	1/3	○	○	○	○	○	○	○	○	2/3	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	2/3	○	2/3	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	2/3	1/3	2/3	○	○	○	○
8	○	○	○	○	2/3	○	1/2	○	1/3	2/3	2/3	○
9	1/2	○	○	○	2/3	○	1/3	○	○	○	2/3	○
10	○	2/3	○	○	1/2	○	2/3	○	○	○	1/3	○
11	○	○	○	○	1/2	1/3	○	2/3	○	1/2	1/3	○
12	1/3	2/3	1/3	○	○	○	1/2	○	○	1/2	1/3	○
13	○	1/2	○	○	1/3	1/2	2/3	○	○	2/3	○	○
L1	○	○	○	○	1/2	1/3	○	1/2	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	2/3	2/3	○	1/2	○	2/3	○
3	○	○	1/2	○	○	2/3	1/2	○	○	○	1/3	○
4	○	1/3	○	1/3	○	○	1/3	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S1	○	○	○	○	○	○	1/3	○	○	○	○	○
2	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	2/3	○	○
3	○	○	○	1/3	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
除去率(%)	71.4	65.6	70.8	77.6	57.3	57.3	57.3	83.9	60.9	63.5	64.1	84.4

平均 67.8%
 標準偏差 9.8%
 最大 84.4%
 最小 57.3%

○ : 背根神経節の
 全体を除去
 2/3 : 背根神経節の
 2/3 を除去
 1/2 : 背根神経節の
 1/2 を除去
 1/3 : 背根神経節の
 1/3 を除去
 × : 背根神経節未
 除去

表2. と畜場における背根神経節の除去手法の検討

背根神経節	1117-01	1117-02	1117-03	1117-04	1117-05	1117-06	1118-01	1118-02	1118-03	1118-04	1118-05	1118-06	1119-01	1119-02	1119-03	1119-04	1119-05	1119-06
C1	○	○	○	×	1/2	2/3	○	○	○	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1/2	○	○
3	○	○	○	○	1/2	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	2/3	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	2/3	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
T1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	2/3	○	○	2/3	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○
9	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	○	○	○	1/3	2/3	1/2	2/3	1/3	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○
11	×	○	○	○	2/3	1/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	2/3	○	○	○	2/3	○	○	2/3	2/3	○	1/3	○	1/2	2/3	○	○	○	○
13	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
L1	○	○	○	2/3	2/3	○	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	1/2	○	1/3	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○	○
4	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2/3	○	○	○	○	○
5	×	×	×	×	×	×	1/3	×	2/3	×	×	○	×	×	○	○	○	○
6	×	×	×	×	×	×	1/2	×	2/3	×	×	×	1/3	×	○	○	○	○
S1	×	×	×	1/2	×	×	1/3	×	×	×	○	×	2/3	1/3	○	○	○	○
2	×	×	×	2/3	×	1/2	×	×	×	×	1/2	×	×	○	1/2	×	×	×
3	×	×	×	○	1/2	×	×	×	×	×	2/3	×	×	×	×	×	×	×
4	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
5	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
除去率(%)	69.8	62.5	74.5	66.7	65.1	63.5	71.4	71.9	69.8	74.5	77.1	69.3	78.6	77.1	85.9	67.7	78.1	81.3

背根神経節	1120-01	1120-02	1120-03	1120-04	1120-05	1120-06	1121-01	1121-02	1121-03	1121-04	1121-05	1121-06
C1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	1/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
T1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	×	○	○	○	○	○	○	○	○	2/3	○	○
8	1/3	○	○	2/3	2/3	○	○	○	○	1/2	○	○
9	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	2/3	×
10	○	○	1/2	1/2	○	1/2	○	○	○	○	1/2	×
11	×	×	○	○	○	×	○	×	×	1/3	○	×
12	○	×	2/3	○	○	○	○	○	○	2/3	1/3	1/2
13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1/2	○
L1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/3	1/2
2	○	○	○	○	○	2/3	○	○	○	1/2	1/3	○
3	○	○	○	○	2/3	×	○	○	○	1/3	×	2/3
4	○	○	×	×	×	×	○	×	○	×	×	×
5	×	×	×	×	2/3	×	○	1/3	○	×	×	×
6	×	×	2/3	○	×	×	○	×	○	×	○	×
S1	○	○	1/3	○	×	○	○	×	×	○	×	×
2	×	○	○	2/3	1/2	○	1/3	×	×	○	×	×
3	×	2/3	○	×	×	2/3	×	×	×	×	×	×
4	×	×	○	×	×	×	×	○	×	×	×	×
5	×	○	○	×	×	×	×	○	○	×	×	×
除去率(%)	72.9	83.3	85.9	80.7	73.4	74.5	88.5	79.2	87.5	68.8	65.6	61.5

1117-1121
 平均 76.0
 SD 7.2
 最大 88.5
 最小 61.5

○: 背根神経節の全体を除去
 2/3: 背根神経節の多くを除去
 1/2: 背根神経節の半分程度を除去
 1/3: 背根神経節の一部を除去
 ×: 背根神経節を未除去

表3. 七畜場における背根神経節の除去の検討結果

背根神経節	1125-01	1125-02	1125-03	1125-04	1126-01	1126-02	1126-03	1126-04	1126-05	1127-01	1127-02	1127-03	1127-04	1127-05	1128-01	1128-02	1128-03
C1	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
T1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	○	○	○	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	○	x	x	x	x	○	1/3	x	x	○	1/2	○	○	○	○	○	○
11	○	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	○	○	○	x	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○	○
13	○	1/2	○	x	○	○	1/3	2/3	1/3	○	1/2	○	○	○	○	○	○
L1	○	○	○	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	2/3	○	○	2/3	x	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○
3	○	○	○	x	○	○	○	1/2	2/3	x	1/3	○	x	○	○	○	○
4	x	x	x	x	1/3	○	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	○	○	○	x	1/2	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	○	○	○	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
S1	2/3	x	x	2/3	○	x	○	x	2/3	○	○	○	○	○	x	○	○
2	x	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○
3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	○	○	○	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
除去率(%)	89.6%	73.4%	67.7%	47.9%	71.4%	82.3%	69.8%	61.5%	63.5%	68.8%	74.5%	69.3%	70.3%	76.0%	75.0%	81.3%	57.3%

1125-1128
平均 70.6
SD 9.75
最大 89.6
最小 47.9

○:背根神経節の全体を除去
2/3:背根神経節の多くを除去
1/2:背根神経節の半分程度を除去
1/3:背根神経節の一部を除去
x:背根神経節を未除去

表4. と畜場における背根神経節の除去手法の検討

背根神経節	1201-01	1201-02	1201-03	1202-01	1202-02	1202-03	1202-04	1203-01	1203-02	1203-03	1203-04	1204-01	1204-02	1204-03	1204-04	1204-05	1204-06	1205-01		
C1	○	1/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1/2	
3	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1/3	
4	○	1/3	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/3	
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
T1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
8	×	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
9	○	○	2/3	○	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
10	○	○	○	○	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
11	○	○	1/3	○	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
12	○	×	○	○	1/2	○	1/2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
13	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
L1	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
3	○	○	2/3	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
4	×	○	×	×	×	×	×	1/2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
5	×	○	×	○	×	1/3	×	×	×	×	1/3	×	×	×	×	×	×	×	2/3	
6	×	×	×	○	×	×	×	○	×	×	○	○	×	×	×	×	1/3	○	○	
S1	×	×	×	○	×	1/3	×	○	○	×	○	○	×	×	2/3	×	×	2/3	×	
2	×	×	×	○	×	×	×	1/3	○	×	×	○	○	1/3	1/2	×	×	×	×	
3	○	×	×	○	×	×	×	×	○	×	×	○	×	1/2	×	×	×	×	×	
4	○	×	×	○	×	×	×	×	○	×	×	○	○	×	×	×	×	×	×	
5	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	○	×	×	×	×	×	○	
除去率(%)	78.1%	70.8%	69.8%	87.5%	62.5%	74.0%	64.1%	83.9%	82.3%	71.9%	76.0%	65.6%	84.4%	74.0%	76.0%	70.8%	72.9%			83.9%

背根神経節	1205-02	1205-03	1205-04	1208-01	1208-02	1208-03	1209-01	1209-02	1209-03	1209-04
C1	1/2	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○
2	○	○	○	1/2	2/3	○	○	○	○	○
3	x	○	○	○	1/3	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	x	○	○	○	○	○
5	1/2	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	x	2/3	○
7	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
T1	○	○	○	○	○	○	○	1/2	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	○	○	x	x	1/3	○	○	○	○	○
11	○	○	2/3	1/2	x	○	○	1/2	○	x
12	○	○	○	○	○	○	○	1/2	○	○
13	○	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○
L1	○	2/3	○	○	○	○	○	1/3	○	○
2	○	○	○	○	x	○	○	○	○	○
3	○	○	x	○	○	○	○	x	x	○
4	○	○	x	x	x	2/3	x	x	x	x
5	○	○	x	1/3	x	2/3	○	x	○	x
6	○	x	x	x	x	○	2/3	○	○	x
S1	x	1/2	x	x	x	○	○	○	○	x
2	○	x	x	○	x	○	○	○	○	x
3		x	x	○	x	○	○	x	x	x
4	x	x	x	○	x	x	○	x	x	x
5		x	x	○	x	x	○	x	x	x
除去率(%)	78.1%	81.8%	67.7%	79.2%	56.3%	82.8%	95.8%	52.6%	80.2%	68.8%

1201-1209
 平均 74.7%
 S D 9.52
 最大 95.8%
 最小 52.6%

○: 背根神経節の全体を除去
 2/3: 背根神経節の多くを除去
 1/2: 背根神経節の半分程度を除去
 1/3: 背根神経節の一部を除去
 x: 背根神経節を未除去

表5. と畜場における背根神経節の除去手法の検討結果

背根神経節	1210-01	1210-02	1210-03	1210-04	1211-01	1211-02	1211-03	1211-04	1212-01	1212-02	1212-03	1212-04	1212-05	1212-06	1215-01	1215-02	1215-03	1215-04
C1	○	○	○	○	○	○	○	○	2/3	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/3	2/3	○	○	○	○	○	○
3	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	1/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	1/2	2/3	○	2/3	○	○	○	○	2/3	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
T1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	1/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	○	○	○	○	○	○	○	1/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	○	○	2/3	○	○	1/2	○	○	1/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	○	1/3	○	2/3	○	○	1/3	○	1/2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	○	○	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
L1	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	1/3	○	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
除去率(%)	82.8%	72.9%	70.8%	71.9%	73.4%	73.4%	75.0%	63.0%	70.8%	90.6%	82.3%	81.8%	70.3%	76.6%	93.8%	82.8%	79.7%	66.7%

背根神経節	1216-01	1216-02	1216-03	1216-04	1217-01	1217-02	1218-01	1218-02	1218-03	1218-04	1219-01	1219-02	1219-03
C1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
T1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
L1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
除去率(%)	75.0%	70.8%	76.0%	70.3%	82.3%	69.8%	93.8%	84.4%	67.7%	78.1%	82.8%	81.3%	82.8%

1210-1219
 平均 77%
 SD 7.66
 最大 93.8%
 最小 63.0%

○:背根神経節の全体を除去
 2/3:背根神経節の多くを除去
 1/2:背根神経節の半分程度を除去
 1/3:背根神経節の一部を除去
 x:背根神経節を未除去

表6. と畜場における背根神経節の除去手法の検討結果

背根神経節	1222-01	1222-02	1222-03	0105-01	0105-02	0105-03	0105-04	0105-05	0105-06	0106-01	0106-02	0106-03	0106-04	0106-05	0106-06	0107-01	0107-02	0107-03
C1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	1/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
T1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	○	○	○	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○
12	○	○	1/2	○	○	1/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
L1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	1/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	2/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
除去率(%)	83%	80%	75%	83%	80%	69%	81%	89%	76%	69%	83%	81%	84%	94%	97%	77%	75%	80%

背根神経節	0107-04	0107-05	0108-01	0108-02	0108-03	0108-04	0108-05	0108-06	0109-01	0109-02	0109-03	0109-04	0109-05	0109-06	0109-07
C1	○	○	○	○	○	○	1/2	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
T1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
L1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
除去率(%)	97%	83%	72%	74%	64%	86%	79%	88%	73%	76%	71%	74%	78%	96%	75%

1222-0109
 平均 80%
 SD 8.14
 最大 97%
 最小 64%

○:背根神経節の
 全体を除去
 2/3:背根神経節の
 多くを除去
 1/2:背根神経節の
 半分程度を除去
 1/3:背根神経節の
 一部を除去
 x:背根神経節を未除去